

ENTD JUL 12 1951

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag der

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

WÜRTTEMBERG/BADEN/PFALZ

von

MICHAEL SCHÖN

Kuratorium

J BARTELS, W. BOTHE, S. FLÜGGE, E. FUES

W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND, E. REGENER

SLOANE PHYSICS
LABORATORY.

Band 30

JANUAR 1951

Heft 1

AKADEMIE-VERLAG GMBH · BERLIN

Wilfried de Beauclair
**Untersuchungen über die Fouriersynthese
der Ladungsverteilung in Kristallen**

Das Buch behandelt die für die Kristallstrukturbestimmung wichtige mehrdimensionale Fouriersynthese, die bisher ausschließlich von den Strukturchemikern selbst nach eigenen und meist unveröffentlichten Methoden bearbeitet wurde, als Aufgabe der mathematischen Exekutive, und stellt sich zum Ziel, sie anschaulich und gemeinverständlich darzustellen, sowie die vielfachen Lösungsverfahren zusammenzufassen und so aufzubereiten, daß sie trotz des umfangreichen Zahlenmaterials rationell durchgeführt werden können.

Band I:

**Verfahren und Geräte
zur mehrdimensionalen Fouriersynthese**

72 Seiten · 38 Abbildungen · 1 Falttafel · 1949 · DM 15,-
(Bestell- und Verlagsnummer: 5012/I)

Band II:

**Phasenfaktorentafel zur kristallographischen
zweidimensionalen Fouriersynthese in Punkten eines
Achtundvierzigstel-Netzes**

(unter Mitarbeit von Ulrich Sinogowitz †)

Format DIN A 3 · 94 Blätter (einseitig bedruckt) und 3 Transparent-
Deckblätter · 1949 · DM 38,-
(Bestell- und Verlagsnummer: 5012/II)

Nach Beurteilung maßgeblicher Wissenschaftler
sind die „Phasenfaktorentafeln“ nicht nur für
die Kristallographie verwendbar, sondern in
weitem Maße auch für das Gebiet der
Elektrotechnik und Physik
speziell zur Lösung von Differentialgleichungen
mittels Fourier-Analyse

Bestellungen an eine Buchhandlung oder den Verlag erbeten

A K A D E M I E - V E R L A G · B E R L I N N W 7

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 30

Januar

Heft 1

1. Allgemeines

Max Günther. *Wissenschaft und Technik auf neuen Wegen.* Technik 4, 185—186, 1949, Nr. 5. (Mai.) Schön.

***Friedrich Hund.** *Einführung in die theoretische Physik.* Fünfter Band. *Atom- und Quantentheorie.* Meyers kleine Handbücher. Bd. 56/57. Mit 48 Abb. im Text, 314 S. Leipzig. Bibliographisches Institut, 1950. Brosch. DM 5,80. Im abschließenden fünften Bändchen seiner Einführung in die theoretische Physik wird aus der Atom- und Quantentheorie das gebracht, „was jeder Physiker, der nicht gerade Quantentheorie oder Aufbau der Materie zu seinem engeren Arbeitsgebiet gewählt hat, einmal durchdacht haben sollte“. Gleichzeitig soll es eine Einführung zu bewährten Darstellungen der Quantentheorie sein. Vor der Forderung nach systematischem Aufbau und Strenge der Begründung steht dem Verf. die Rücksicht auf den angehenden Physiker. — Inhalt: Einleitung (Atomistik, Auftreten des elementaren Wirkungsquantums in der Natur). 1. Der atomistische Bau der Materie (Hypothese der Atome und Molekeln, Anzahl der Molekeln, Größe der Gasmolekeln, freie Weglänge und innere Reibung, freie Weglänge und andere Transportvorgänge, Theorie der Zustandsgleichung). 2. Versagen der klassischen Theorie beim Energieinhalt der Körper und bei der Strahlung (Energieinhalt der Körper, PLANCKSches Strahlungsgesetz, spezifische Wärme fester Körper, Quantenstatistik, Beispiele). 3. Versagen der klassischen Theorie beim Atombau. 4. Quantentheorie auf Grund des Korrespondenzprinzips. 5. Lichtteilchen. 6. Materiewellen mit Anhang: Relativistische Behandlung des Materiefeldes. 7. Quantenmechanik des Einteilchensystems. 8. Quantenmechanik des Mehrteilchensystems. Wissenschaftsgeschichtlicher Anhang (Aus der Geschichte der Atomistik und der Quantentheorie). Einige Naturgrößen. Sachverzeichnis. Schön.

***Hans Georg Möller.** *Behandlung von Schwingungsaufgaben mit komplexen Amplituden und mit Vektoren.* Dritte Auflage. Mit 145 Abb. und einer Tafel im Text, XVI u. 172 S. Leipzig, S. Hirzel Verlag, 1950. Kart. DM 11,50. Die dritte Auflage des ursprünglich als Lehrbuch für Studenten gedachten Werks, die sich durch praktische Übungen mit der komplexen Rechenmethode vertraut machen wollen (zweite Aufl. s. diese Ber. 18, 939, 1937), wurde im Hinblick auf den Ingenieur in der Praxis durch Aufnahme von Aufgaben aus der Hochfrequenzmeßtechnik erweitert. Inhalt: 1. Die theoretischen Grundlagen. 2. Beispiele (Die HEUSINGER Steuerung, die WHEATSTONESche Brücke, Herstellung konstanter Spannungen mit beliebiger Phase, Resonanzkreise, der Transformator, Wirbelströme im Transformatorblech, das HEYLAND-Diagramm, Beispiele aus der Theorie der Röhrensender, Verbindung elektrischer Wechselströme mit mechanischen Schwingungen,

Beispiele aus der Theorie der LECHER-Systeme und Kabel, Siebketten, das Bandfilter). Anhang (Mathematische Bemerkungen, elektrotechnische Vorbemerkungen). Stichwortverzeichnis. Schön.

***Ferdinand Trendelenburg.** *Einführung in die Akustik.* Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 280 Abb. im Text, VIII u. 378 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1950. Geb. DM 39,—. (Erste Auflage s. diese Ber. 21, 549, 1940.) In der zweiten Auflage des Lehrbuches konnte die Gesamteinteilung zwar beibehalten werden, doch mußten außer dem ersten Abschnitt mit den grundlegenden Fragen alle Abschnitte infolge der schnellen Weiterentwicklung umgearbeitet und ergänzt werden. — Inhalt: 1. Grundlegende Fragen der Schwingungslehre und der Wellenlehre. 2. Schallfeldgrößen und ihre Messung (Schalldruck, Bewegung, Schnelle, Temperaturschwankung, Dichteschwankung; Frequenz, Wellenlänge, Schallgeschwindigkeit; Schallstärke, Schalleistung; Lautstärke). 3. Schallerzeugung (Grundlegende theoretische Bemerkungen zur Schallabstrahlung; mechanische Schallsender, Musikinstrumente; die menschliche Stimme, elektrische Schallsender; thermische Schallsender). 4. Schallausbreitung (Schallgeschwindigkeit; HUYGENS'sches Prinzip, Reflexion, Beugung, Brechung; Schallabsorption; Vorgänge in geschlossenen akustischen Systemen — Resonatoren, Filter, Leitungen —; Raum- und Bauakustik). 5. Schallempfang und Schallaufzeichnung (Wirkungsweise und Bauart technischer Schallempfänger; gerichteter Schallempfang, Eichung von Schallempfängern; das Ohr als Schallempfänger; Schallaufzeichnung). 6. Schallanalyse. Physikalische Eigenschaften natürlicher Schallvorgänge (Verfahren zur Schallanalyse; physikalische Eigenschaften natürlicher Schallvorgänge). 7. Anhang (Benennungen in der Akustik; Zusammenstellung praktisch wichtiger akustischer Formeln). Sachverzeichnis. Schön.

***Hans Falkenhagen.** *Grundlagen der theoretischen Physik.* Band: *Optik.* Mit 43 Abb., VIII u. 188 S. Stuttgart, Leipzig, Zürich, S. Hirzel-Verlag, 1949. Hlwd. DM 12,—. Verf. hat die Grundlagen der theoretischen Physik in einer Form, die für Studierende der mittleren Semester berechnet ist, auf einige Bände verteilt, von denen der ersterschienene die Optik bewegter Medien einschließlich der EINSTEIN'schen Relativitätstheorie behandelt. Ein Anhang bringt eine kurze Übersicht über die MAXWELL'sche Theorie. Die Emission und Absorptionerscheinungen enthält der zweite Band „Statistik und Quantentheorie“. (S. nachstehendes Ref.)

R. Jaeger.

***Hans Falkenhagen.** *Grundlagen der theoretischen Physik.* Band: *Statistik und Quantentheorie.* Mit 25 Abb., VII u. 272 S., Stuttgart, S. Hirzel-Verlag, 1950. Halbleinen DM 12,—. Der zweite Band der Reihe „Grundlagen der theoretischen Physik“ stellt in entsprechender Weise wie der Band über Optik die Hauptelemente zusammen und behandelt unter anderem Entropie und Wahrscheinlichkeit, klassische Statistik, halbklassische modellmäßige Quantentheorie, Wellen- und Quantenmechanik, Quantenstatistik, Kernphysik und Sätze aus der Elektronenoptik mit einem Anhang über Sätze aus der Gastheorie, Thermodynamik sowie Integralberechnungen mittels komplexer Integration. Die Sammlung wird neben der Vorlesung und darüber hinaus nützliche Hilfe leisten. R. Jaeger.

***R. Grammel.** *Der Kreisler. Seine Theorie und Anwendung.* Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 137 Abb. im Text, XI u. 281 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1950. Brosch. DM 30,—, geb. DM 33,—. Die erste Auflage (s. diese Ber. 2, 20, 1921) ist seit langem vergriffen. Die zweite Auflage, von der jetzt der erste Band vorliegt, ist in zwei Bände aufgeteilt worden, von denen der erste mit den theoretischen Grundlagen jetzt vorliegt. Die neue Auflage ist neu bearbeitet und stark erweitert. Aus didaktischen Gründen ist die Einteilung geändert,

insbesondere der symmetrische Kreisel vor dem unsymmetrischen behandelt. Für die Vektoren werden jetzt allgemein Frakturbuchstaben verwendet und Richtungs- und Achsenvektoren in der Bezeichnung nicht mehr unterschieden. In der Terminologie wird jetzt u. a. konsequent Drehmasse statt Trägheitsmoment, Drehkraft statt Kräftepaar und Drehmoment statt Drall, bzw. Schwung verwendet. In der Einleitung werden jetzt die Vektoralgebra, die Stereomechanik und die Trägheitstensoren ausführlich behandelt. Zugefügt wurden die Untersuchung der Stabilität der STAUEschen Drehungen, die allgemeine Theorie der gyroskopischen Systeme und in einem Anhang die Darstellung der Bewegung des schweren symmetrischen und des kräftefreien unsymmetrischen Kreisels durch Theta-Funktionen. Die Zahl der Abbildung ist fast verdoppelt. — Inhalt: Einleitung. 1. Grundlagen (Vektorrechnung, Mechanik, Trägheitstensor). 2. Der symmetrische Kreisel (der kräftefreie symmetrische Kreisel, die geführte Bewegung des symmetrischen Kreisels, der symmetrische Kreisel unter Zwang und Stoß, der schwere symmetrische Kreisel, der Einfluß der Reibung). 3. Der unsymmetrische Kreisel (der kräftefreie unsymmetrische Kreisel, der schwere unsymmetrische Kreisel). 4. Besondere Probleme (Kreisel im erweiterten Sinn: Spielkreisel, Gyrostat, rollendes Rad, rollende Kugel; gyroskopische Systeme). Anhang: Darstellung der Kreiselbewegungen durch Thetafunktionen. Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

*H. Bomke und J. Gefahrt. *Einführung in die Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Leitungen und Hohlleitern*. Physik und Technik, herausg. von Fritz Gößler, Bd. 3. Mit 47 Abb. im Text, 163 S. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., 1950. Geb. DM 21,50. Zur Erleichterung des Einarbeitens in die Theorie der Ausbreitung der kurzen elektromagnetischen Wellen mit ihren Besonderheiten haben die Verff. die vorliegende Monographie geschrieben, in der, ausgehend von den MAXWELLSchen Gleichungen, das Verhalten dieser Wellen in ungedämpften und gedämpften Hohlleitern und bei der Energieübertragung auf Leitungen abgeleitet wird. Dabei wird auf die (auch mathematischen) Schwierigkeiten, die der Anfänger zu haben pflegt, Rücksicht genommen. — Inhalt: Einleitung. 1. MAXWELLSche Theorie (Allgemeine Voraussetzung, die MAXWELLSchen Gleichungen, die Wellengleichung). 2. Elektromagnetische Wellen in metallischen Hohlräumen (Allgemeines über die Wellenausbreitung in metallischen Hohlräumen, das rechteckige Hohlkabel, Rohrwellenlänge, Grenzfrequenz, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit in Hohlkabeln von rechteckigem Querschnitt, das Hohlkabel mit kreisförmigem Querschnitt, die BESSELsche Differentialgleichung). 3. Energieübertragung auf Leitungen (die Wellenfortpflanzung auf Doppelleitungen, der Wellenwiderstand der Doppelleitung, Anpassung und Spannungs- und Leistungsanpassung auf der Doppelleitung, Wellenwiderstand, Leistung und Anpassung in Hohlkabeln, die Dämpfung im Hohlkabel). Schrifttum, Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

*Fritz Bandow. *Lumineszenz. Ergebnisse und Anwendungen in Physik, Chemie und Biologie*. Physik und Technik, herausg. von Fritz Gößler, Bd. 2. Mit 80 Abb. im Text, VIII u. 256 S. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., 1950. Geb. DM 26,—. Die Monographie ist für den Kreis derer geschrieben, die in ihrem Gebiet mit Fragen der Lumineszenz in Berührung kommen und soll ihn besonders mit den wichtigen experimentellen Ergebnissen und mit der von ihm benötigten physikalischen Meßtechnik vertraut machen. Nicht behandelt werden die Fluoreszenz der Gase, die mit der organischen und anorganischen Lumineszenz zusammenhängenden chemischen Einzelfragen, sowie die technischen Anwendungen der anorganischen Phosphore. Auch eine vollständige Behandlung theoretischer Fragen ist nicht angestrebt. — Inhalt: 1. Einleitung. 2. Experimentelle Verfahren (Erregung der Lumineszenz durch Licht, Aufnahme und Ausmessung der Emissionsspektren, Ausmessung der Wirkungsspektren, Messung der Fluoreszenz).

intensität, Lichtsummenmessungen am langdauernden Nachleuchten, Messungen am Nachleuchten von mittlerer und kurzer Dauer). 3. Die Fluoreszenzspektren (Strukturuntersuchung mit der Linienfluoreszenz der Seltenen Erden, die angenäherte Spiegelsymmetrie von Absorptions- und Fluoreszenzspektrum der vielatomigen Moleküle, angewandte Fluoreszenzspektralanalyse). 4. Fluoreszenzvermögen und Fluoreszenzauslöschung der Moleküle (Quantenausbeute und Fluoreszenzvermögen, Energiewanderung in Gasen, Energieaustausch in dichten Systemen. Einzelergebnisse an Lösungen organischer Moleküle, Abhängigkeit der Fluoreszenz der organischen Moleküle von Konstitution, Lösungsmittel und Wasserstoffionenkonzentration, angewandte Fluoreszenzphotometrie, Anwendungsbeispiele). 5. Die Abhängigkeit der Lumineszenz vom Zustand der organischen Moleküle (Abhängigkeit vom Aggregatzustand, Adsorption und Fluoreszenz, Fluoreszenz an lufttrockenen Adsorbenten, polarisierte Fluoreszenz, Einfluß der Befeuchtung auf die Fluoreszenz der adsorbierten Farbstoffe, die Polymerisationsbanden, Fluoreszenzmikroskopie, Phosphore mit organischen Aktivatoren). 6. Die anorganischen Phosphore (Spektren, An- und Abklingung, Ausleuchtung und Tilgung, die elektrooptischen Eigenschaften, Struktur und chemische Zusammensetzung, mechanische, optische und chemische Zerstörung der Phosphore, die Leuchtvorgänge, die Energiestufenbilder und die Energiewanderung, Mischphosphore, Anwendung der Phosphore bei Erregung durch Licht). 7. Die Erregung der Lumineszenz durch Elektronen, Röntgen- und α -Strahlen (Lichterregung in Dämpfen durch Elektronenstoß, Erregung der organischen Stoffe durch Kathoden- und Röntgenstrahlen, Erregung der anorganischen Stoffe durch Kathoden- und Röntgenstrahlen, Erregung und Veränderung der Phosphore durch α -Strahlen, Anwendung der Phosphore bei Erregung durch energiereiche Strahlen). 8. Lumineszenz und Photochemie (Allgemeines, Einfluß des Sauerstoffs auf die Lumineszenz der organischen Moleküle. Sensibilisierung und photodynamische Wirkung, Fluoreszenz des Chlorophylls, Chemilumineszenz, Lumineszenzerregung fester Stoffe durch äußere Reaktion und Stöße). Nachträge, Berichtigungen, Tabellen, Literaturverzeichnis, Sachverzeichnis.

Schön.

***Kurt Michel.** *Die Grundlagen der Theorie des Mikroskops.* Physik und Technik, herausg. von Fritz Göbeler, Bd. 1. Mit 160 teils mehrfarbigen Abb. im Text, X u. 314 S. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., 1950. Geb. DM 27,—. Da es an einem Werk fehlt, aus dem sich der Benutzer des Mikroskops die theoretischen Kenntnisse beschaffen kann, die zur vollen Ausnützung des Mikroskops nötig sind, wurde die vorliegende Monographie geschrieben. Sie ist für den Praktiker verfaßt und verzichtet daher auf die Ableitung der unumgänglichen Formeln. — Inhalt: I. Teil. Die wichtigsten Grundlagen. 1. Die Ausbreitung des Lichts, seine Absorption, Reflexion und Brechung. 2. Die Grundgesetze der geometrischen Optik (Abbildung durch Reflexion und Brechung. Abbildung durch eine Kugelfläche. Die Linse und ihre Konstanten. Die Abbildungsgesetze bei einer Linse. Die Mängel der Abbildung durch Linsen bei einfarbigem Licht. Die Dispersion und die durch sie bedingten Abbildungsfehler. Die Strahlenbegrenzung). 3. Die Abbildung durch Linsen unter Berücksichtigung der Wellennatur des Lichts. 4. Das Auge als optisches Gerät und als Empfänger für Lichtenergie. 5. Andere Empfänger für Lichtenergie (Die lichtempfindlichen Schichten und der photographische Prozeß. Die Photozelle und das Photoelement). II. Teil. Die Theorie der optischen Geräte. 6. Die geometrisch-optische Theorie (Die Grundtypen optischer Geräte. Die verdeutlichenden Geräte: Lupe, einfaches Mikroskop, Fernrohr und zusammengesetztes Mikroskop. Die reproduzierenden Geräte: Photographisches und Mikrophotographisches Objektiv). 7. Die wellenoptische Abbildungstheorie des Mikroskops (Die „AIRYSche Betrachtungsweise“. Die „ABBESche Betrachtungsweise“. Fünfzig Versuche mit dem Mikroskop zur Theorie der sekun-

dären Abbildung. Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Mikroskops). 8. Übersichten (Buchstabensymbole, Formelsammlung, Abbildungen, Tabellen, Literatur, Berichtigungen). Sachverzeichnis. Schön.

***Otto Hahn.** *New Atoms. Progress and some memories.* A collection of papers, edited by W. Gaade. 184 S. New York, Amsterdam, London, Brussels, Elsevier Publishing Company, Inc., 1950. Geb. f 6,75. Aus Vorträgen und Veröffentlichungen OTTO HAHNS wurde das vorliegende erfreuliche und verbreitenswerte Buch zusammengestellt, um einem breiten Leserkreis einen zuverlässigen und allgemein verständlichen Überblick über die Entwicklung und den Stand eines Gebiets zu geben, das heute im Vordergrund steht, aber auch, um diesem Kreis die liebenswerte Persönlichkeit des Verf. vertraut zu machen. Das erste Kapitel ist die Übersetzung des NOBEL-Vortrags: *Von den natürlichen Umwandlungen des Urans zu seiner künstlichen Zerspaltung.* Das zweite Kapitel: *Die Kettenreaktion des Urans* und das dritte: *Künstliche neue Elemente*, sind aus Vorträgen auf der Hamburger Tagung des Vereins Deutscher Ingenieure (1947) und in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (Mülheim, 1948) zusammengestellt und vom Verf. ergänzt (Elemente 97 und 98, Wasserstoffbombe). Das abschließende vierte Kapitel ist eine Übersetzung des in Naturwiss. **35**, 67, 1947 erschienenen Beitrags: *Einige persönliche Erinnerungen aus der Geschichte der natürlichen Radioaktivität.* Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

***Oeuvres scientifiques de Jean Perrin.** Herausgegeben vom Centre National de la Recherche Scientifique. XII u. 408 S. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, 1950. Nachdem die Schriften allgemeineren Inhalts von JEAN PERRIN bereits in Buchform zusammengefaßt worden sind (*La Science et l'Espérance*, mit Vorworten von LOUIS DE BROGLIE und LÉON BLUM), enthält der vorliegende Band seine physikalischen Publikationen. Sie zeigen, beginnend mit seinem ersten Nachweis der korpuskularen Natur der Kathodenstrahlen, die erstaunliche Weite seiner physikalischen Interessen und die Fruchtbarkeit seiner Forschungsarbeit. Die Arbeiten sind nach Sachgebieten geordnet. — Inhalt: Einleitung, Bibliographie, Funktionen und Titel von JEAN PERRIN. 1. Kathoden- und Röntgenstrahlen. 2. Energetik. 3. Elektrische Erscheinungen an Flüssigkeitsgrenzschichten. 4. Atomistik. 5. Akustik. 6. Fluoreszenz und Photochemie. 7. Kernphysik und Astrophysik. 8. Die wissenschaftliche Forschung. — Das Vorwort hat FRANCIS PERRIN geschrieben. Schön.

Georg von Békésy receives Shambaugh Prize. J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 393, 1950, Nr. 3. (Mai.)

S. R. Silverman. *Professor Raoul Caussé.* J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 393, 1950, Nr. 3. (Mai.)

Karl Quasebart †. Technik **4**, 341, 1949, Nr. 7. (Juli.)

G. A. Cook. *A. E. V. Richardson: 1883—1949.* Science **112**, 247, 1950, Nr. 2905. (1. Sept.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Sci. Ind. Res. Org.)

H. Piloty. *Johann Ossanna — 80 Jahre.* Elektrot. Z. **71**, 301—302, 1950, Nr. 12. (15. Juni.)

Walther Rimarski zum 75. Geburtstag. Technik **4**, 332, 1949, Nr. 7. (Juli.)

E. N. da C. Andrade. *Robert Hooke.* Proc. Roy. Soc. London (A) **201**, 439—473, 1950, Nr. 1067. (23. Mai.)

A. Schwaiger. *Zur Geschichte des Drehstroms.* Elektrot. Z. **71**, 305—307, 1950, Nr. 12. (15. Juni.) (München.) Schön.

Erich Lüder. *Zur Geschichte der Löttechnik.* Technik 5, 144—149, 1950, Nr. 3. (März.) (Berlin.)

A. Kühl. *Eröffnung des Optischen Instituts „Daza de Valdes“ in Madrid.* Optik 7, 13—15, 1950, Nr. 1. (Juli.)

Josef Naas. *Deutsche Akademie der Wissenschaften und Kulturplan.* Technik 4, 186—188, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Berlin.)

Vollenbruck. *Tagung über Schleuderguß in Rußland.* Technik 4, 173, 1949, Nr. 4. (Apr.)

Melchior. *Tagung des Fachnormenausschusses für die Materialprüfungen der Technik (FNM).* Technik 4, 174—175, 1949, Nr. 4. (Apr.)

Kunststoff-Tagung in Mülheim/Ruhr vom 25.—27. Oktober 1949. Kunststoffe 40, 35—38, 1950, Nr. 1. (Jan.) Schön.

J. W. Hughes, D. C. Phillips, D. Rogers and A. J. C. Wilson. *Reflexion method for projecting crystal-structure models.* (S. 66.]

Eugène Bonneau. *Une méthode nouvelle pour le calcul des racines complexes des équations algébriques à coefficients réels.* C. R. 231, 99—101, 1950, Nr. 2. (10. Juli.)

Pierre Barrucand. *Sur les transformées de Fourier et de Mellin des inverses de fonctions de Bessel.* C. R. 231, 102—104, 1950, Nr. 2. (10. Juli.)

Georges Reeb. *Sur la courbure moyenne des variétés intégrales d'une équation de Pfaff $\omega = 0$.* C. R. 231, 101—102, 1950, Nr. 2. (10. Juli.)

Paul Germain et Roger Bader. *Sur quelques problèmes aux limites, singuliers, pour une équation hyperbolique.* C. R. 231, 268—270, 1950, Nr. 4. (24. Juli.)

Paul BURGAT. *Condition nécessaire pour qu'un problème aux limites soit self-adjoint.* C. R. 231, 321—323, 1950, Nr. 5. (31. Juli.)

Paul BURGAT. *Résolution de problèmes aux limites non homogènes au moyen de transformations fonctionnelles.* C. R. 231, 398—400, 1950, Nr. 6. (7. Aug.) Schön.

Vladimir-A. Kostitzin. *Sur l'équation intégrale du cycle fermé.* C. R. 230, 811—813, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Es ist schon lange bekannt, daß die LAPLACE-Transformation die Integralgleichung des geschlossenen Zyklus zu lösen gestattet, doch ist es ein weiter Weg von dieser theoretischen Lösung bis zu einer brauchbaren und leicht berechenbaren Lösung. In diesem Beitrag wird eine derartige Lösung für eine Integralgleichung angegeben, die sich in bestimmten statistischen Problemen findet, indem zwei zunächst unbekannte Funktionen eingeführt werden, so daß die Lösung des Problems auf eine Untersuchung der Integralgleichung von FREDHOLM zurückgeführt wird. Kauter.

A. H. F. Siegert. *On the probability distribution of recurrence times.* Phys. Rev. (2) 78, 328—329, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Es wird eine exakte Lösung der Verteilung der Rückkehrzeiten für den stationären kontinuierlichen MARKOFFschen Zufallsprozeß angegeben. Danos.

James H. Green jr. and Victor B. Corey. *The analog solution of simultaneous partial differential equations by means of passive and active electrical networks.* Phys. Rev. (2) 78, 328, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fredric Flader Inc.) Verf. beschreiben eine allgemeine Methode zur analogen Lösung simultaner partieller Differentialgleichungen. Es besteht dabei eine formale Analogie zwischen der zu lösenden Gleichung und einer Gleichung, die die Potentialverteilung in einem elektrischen Netzsystem beschreibt. Zur Lösung simultaner Gruppen ent-

halten die passiven Netzsysteme Schaltelemente wie Widerstände, Kondensatoren und Induktoren, bei mehr komplexen Gruppen enthalten die aktiven Netzsysteme auch Verstärker. An einem eindimensionalen Simulator wurden experimentell Ergebnisse erhalten, die innerhalb der erwarteten Fehlergrenzen mit den exakten Lösungen übereinstimmen. Die Theorie wird erweitert für Gruppen mit n simultanen partiellen Differentialgleichungen.

Drechsler.

L. Ivan Epstein. *Calculation of third-order aberrations with the aid of IBM machines.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 255—256, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Die automatische IBM-Lochkartenrechenmaschine führt alle grundlegenden arithmetischen Operationen aus. Bei optischen Systemen können ebenfalls die Aberrationen dritter Ordnung berechnet werden. Jede brechende oder reflektierende Oberfläche und der folgende Zwischenraum werden je durch eine Karte vertreten. Eine Anzahl optischer Systeme mit ein paar hundert Oberflächen können gleichzeitig analysiert werden.

Drechsler.

W. E. Knowles Middleton. *A curve computer.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 263, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Council Canada.) Es wird eine Kurvenrechenmaschine beschrieben, die die Ordinaten von zwei Cartesischen Kurven multiplizieren, dividieren, addieren oder subtrahieren kann und das Ergebnis aufzeichnet. Die Maschine funktioniert nach dem Prinzip des WHEATSTONEschen Netzes, wobei mittels eines Servo-Systemes ein automatischer Ausgleich erfolgt. Die Gesamtgenauigkeit liegt bei 0,3%. Der Kurvenzähler wird in der Photometrie und in der Kolorimetrie angewendet.

Drechsler.

Kenneth S. Miller and Ralph J. Schwarz. *Analysis of a sampling servo mechanism.* J. appl. Phys. **21**, 290—294, 1950, Nr. 4. (Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wird die mathematische Analyse von einem „sampling servo mechanism“ mit einer Fehlerblockierungseinrichtung und mit linearem Vorwärts- und Rückwärtslauf beschrieben. Die Methode führt zur Bestimmung des kontinuierlichen Ausstoßes des Systemes in Form von Quadraturen und gibt explizit die Werte des Ausstoßes in bestimmten Blockierungsaugenblicken an. Stetigkeitsfragen werden diskutiert.

Drechsler.

Donald McDonald. *Analog computers for servo problems.* Rev. Scient. Instr. **21**, 154—157, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Ypsilanti, Mich., Univ., Aeron. Res. Center.) Modelle zur Nachbildung von Problemen der allgemeinen Dynamik müssen üblicherweise sehr hoch verstärkende Verstärker besitzen. Es wird theoretisch nachgewiesen, daß für selbstregelnde Systeme insbesondere dann sehr viel einfachere Verstärker verwendet werden können, wenn es sich nur um die Auffindung der Einschwingvorgänge handelt.

Pieplow.

F. Curtis Snowden and Harold T. Page. *An electronic circuit which extracts antilogarithms directly.* Rev. Scient. Instr. **21**, 179—181, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Easton, Penn., Gen. Aniline Film Corp., Centr. Res. Lab.) Verf. beschreiben eine einfache Röhrenschaltung, die in einem weitem Bereich einen antilogarithmischen Ausgang hat. Hierzu wird bei einer 6 SK 7-Röhre das Gitter als Ausgangselement und die Anode als Steuerelement verwendet.

Drechsler.

Miss M. L. Hodgson, C. J. B. Clews and W. Cochran. *A punched-card modification of the Beavers-Lipson method of Fourier synthesis.* [S. 57.]

Mlle Florence Aeschlimann. *Sur la part de l'expérience dans la construction de l'espace physique par un observateur solitaire.* C. R. **230**, 519—521, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Das Bezugssystem, in das ein Beobachter seine Ergebnisse einordnet, ist durch die experimentellen Erfahrungen noch in weiten Grenzen unbestimmt. Verf. betont im Anschluß an E. A. MILNE die Rolle, welche die Konvention bei der Aufstellung eines raumzeitlichen Koordinatensystems spielt und diskutiert sie an Hand einiger Beispiele.

Haag.

Robert Penfield and Henry Zatzkis. *Conservation laws in Einstein's theory of gravitation with electromagnetic field.* Phys. Rev. (2) **79**, 201, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Die Frage der Definition von Gesamtenergie und -impuls eines dreidimensionalen Bereichs wird behandelt. Eine diesbezügliche Untersuchung von PH. v. FREUD (Ann. of Math. **40**, 417, 1939) für das Gravitationsfeld wird durch Einbeziehung der Elektrodynamik erweitert. Haag.

Peter G. Bergmann, Robert Penfield, Ralph Schiller and Henry Zatzkis. *Equations of motion in the covariant canonical formalism.* Phys. Rev. (2) **79**, 201, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Die Bewegungsgleichung einer Singularität im Gravitations- und elektromagnetischen Feld wird mit Hilfe des von den Verf. entwickelten kanonischen Formalismus abgeleitet. Verf. geben an, daß sich in Strenge — d. h. ohne die von EINSTEIN, INFELD und HOFFMANN benutzte Reihenentwicklung — die Ausdrücke für die Gravitations- und elektromagnetische Kraft aus den Feldgleichungen ergeben. Haag.

A. E. Scheidegger and L. Infeld. *Gravitational radiation and motion.* Phys. Rev. (2) **79**, 201, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.) Bei der von EINSTEIN und INFELD entwickelten Näherungsmethode zur Bestimmung der Bewegungsgleichung eines Teilchens aus den Feldgleichungen der Gravitation entsteht eine gewisse Willkür (da die Formulierung nicht in kovarianter Weise durchgeführt wird), die durch Bedingungen für das Koordinatensystem eingeschränkt werden kann. Je nach Wahl dieser Bedingungen können die Bewegungsgleichungen in NEWTONscher Form resultieren oder auch mit Termen behaftet sein, die einer Strahlungsdämpfung entsprechen. Umgekehrt können die seither betrachteten Strahlungsdämpfungseffekte durch einen Wechsel des Koordinatensystems wegetransformiert werden. Haag.

Antonio Gião. *Sur la quantification du champ métrique et les interactions particules-champs. II. Application aux champs magnétique et nucléaire.* C. R. **230**, 434—436, 1950, Nr. 5. (30. Jan.)

Antonio Gião. *Sur la quantification du champ métrique et les interactions particules-champs. III. Systèmes de particules.* C. R. **230**, 1740—1742, 1950, Nr. 20. (15. Mai.)

Antonio Gião. *Sur la quantification du champ métrique et les interactions particules-champs. IV. Application au spectre de l'hydrogène.* C. R. **230**, 1838—1840, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Haag.

G. Molière. *Laufende elektromagnetische Multipolwellen und eine neue Methode der Feld-Quantisierung.* Ann. Phys. (6) **6**, 146—162, 1949. (19. Sept.) (Max v. Laue zum 70. Geburtstag.) (Hechingen-Hohenzollern, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys.) Für das elektromagnetische Feld wird eine komplexe Darstellung angegeben. Dabei wird ein Operatorenvektor $\vec{\zeta}$ in Form einer dreireihigen Matrix verwendet, der als „Geschwindigkeitsoperator des Photons“ zu deuten ist. Er spielt für das MAXWELLSche Feld die gleiche Rolle wie die Matrix $\vec{\alpha}$ für das DIRACsche Elektronenfeld. $\pm \vec{\zeta}$ gibt auch gleichzeitig die Spinrichtung des Photons an. Unter Verwendung von Polarkoordinaten werden Lösungen der Wellengleichung bestimmt, die zugleich Eigenfunktionen des Gesamtdrehimpulses sind. Die Multipolwellen werden durch ihren Polarisationszustand unterschieden und daraufhin untersucht, ob sie einlaufende, auslaufende oder stehende Wellen darstellen. Schließlich werden die üblichen Vertauschungsrelationen der elektromagnetischen Feldstärken in der

neuen Schreibweise formuliert und durch Einführung einer Polarisationsvariablen P (Eigenwerte ± 1) verallgemeinert. Eine unendliche Nullpunktsenergie tritt nicht mehr auf.

Gora.

K. V. Roberts. *Field dynamics. I. Classical.* Phys. Rev. (2) **77**, 146, 1950, Nr. 1. (1. Jan.)

K. V. Roberts. Dasselbe. *II. Quantum.* Ebenda S. 146—147. (Cambridge, King's Coll.; Bristol, Engl., H. H. Wills Phys. Lab.) Im Gegensatz zu TOMONAGA und SCHWINGER wird in Anlehnung an DIRAC (Phys. Rev. (2) **73**, 1092, 1948) eine Parameterdarstellung für die raumartigen Hyperflächen σ benutzt und in Teil I zur Darstellung des klassischen HAMILTON-JACOBSchen Formalismus verwendet. HAMILTON-Funktionen lassen sich dann aus Funktionalen ableiten, die gewissen Integrabilitätsbedingungen genügen müssen. Diese Bedingungen entsprechen den fundamentalen Vertauschungsrelationen der DIRACschen Quantentheorie lokalisierbarer dynamischer Systeme (s. l. c.). Sie enthalten nicht nur funktionale Ableitungen nach den Parametern, sondern auch die metrischen Tensoren der Hyperflächen σ . In Teil II wird diese Parameterdarstellung zur Formulierung der verallgemeinerten SCHROEDINGER-Gleichung benutzt. Übergang zu einer Darstellung, in der die Hyperflächen σ nicht mehr „parametrisiert“ sind, führt zu bereits anderweitig bekannten Formeln.

Gora.

Hideki Yukawa. *Quantum theory of non-local fields. Part I. Free fields.* Phys. Rev. (2) **77**, 219—226, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Fortsetzung früherer Versuche des Verf. (s. diese Ber. **29**, 1408, 1950; Prog. Theor. Phys. **2**, 209, 1947; **3**, 205, 452, 1948) einen endlichen Radius der Elementarteilchen unter Verwendung von BORN's Reziprozitätsprinzip (s. z. B. Nature **163**, 207, 1949) in die Quantentheorie der Felder einzubauen. Eingangs wird die gegenwärtige Situation in der Quantentheorie der Felder kritisch diskutiert und die Notwendigkeit, die Felder als nicht lokalisiert zu betrachten, plausibel gemacht. Ausgangspunkt der vorgeschlagenen Theorie ist die Annahme, daß die Feldoperatoren U nicht nur Funktionen der Lagekoordinaten x_μ , sondern auch der Impulskoordinaten p_μ sind. Die Vertauschungsrelationen zwischen x_μ und p_μ werden der bisherigen Theorie entnommen, aber durch drei weitere Vertauschungsrelationen ergänzt: $[p_\mu, p_\mu, U] + m^2 c^2 U = 0$, $[x_\mu, x_\mu, U] - \lambda^2 U = 0$ und $[p_\mu, [x_\mu, U]] = 0$. Ist U kein Operator, so liefert die zweite Vertauschungsrelation einfach die Wellengleichung für U . Die dritte Vertauschungsrelation bringt das BORNsche Reziprozitätsprinzip zum Ausdruck. Die in ihr eingeführte Konstante λ von der Dimension einer Länge wird als Radius der durch U beschriebenen Teilchen gedeutet. Erst die vierte Vertauschungsrelation ermöglicht es aber, durch das Feld U wirklich Elementarteilchen von endlichem Radius darzustellen, da ohne sie eine Relation für das freie Teilchen trotz der Einführung von λ immer noch nicht lokalisiert wäre. — Daß das U -Feld spinlose Teilchen beliebiger Ladung darstellen kann, wird durch Anwendung der Methode der zweiten Quantelung gezeigt. Eine analoge Verallgemeinerung des Spinorfeldes führt zu Schwierigkeiten, da sie die Verwendung von 8-reihigen Matrizen und von acht an Stelle der bisherigen vier Spinorkomponenten erfordert. Die physikalische Bedeutung der neuen Komponenten ist nicht klar. Auf eine Möglichkeit, diese Schwierigkeit zu vermeiden, wird in einer zusätzlichen Bemerkung hingewiesen. Abschließend spricht Verf. die Vermutung aus, daß die Behandlung von Wechselwirkungsproblemen in einer Theorie nicht lokalisierter Felder einen Integralformalismus von der Art des HEISENBERG'schen S-Matrix-formalismus erfordern dürfte.

Gora.

Hideki Yukawa. *S-matrix in non-local field theory.* Phys. Rev. (2) **77**, 849—850, 1950, Nr. 6. (15. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) In Ergänzung einer früheren Arbeit (s. vorstehendes Ref.) wird gezeigt, wie eine S-Matrix direkt aus

dem Formalismus der Theorie nicht lokalisierter Felder gewonnen werden kann. Die Frage, ob das angegebene Verfahren konvergent ist, wird offen gelassen. Gora.

M. Fierz. *Non-local fields.* Phys. Rev. (2) **78**, 184, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Basel, Schweiz., Univ., Sem. theor. Phys.) Verf. weist darauf hin, daß er in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **20**, 1125, 1939), in der er Teilchen beliebigen Spins beschreibt, Resultate gleicher Art erhalten hat wie YUKAWA in seiner Theorie nicht lokalisierter Felder (s. vorstehende Ref.). Er äußert Zweifel, ob diese Theorie wirklich Teilchen endlicher Ausdehnung beschreibt. Gora.

Thomas A. Green. *Quantum electrodynamics. Second order corrections to the current operator.* Phys. Rev. (2) **78**, 297—298, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Geneva, Schweiz., Univ., Inst. Phys.) Eine von STUECKELBERG und RIVIER (Helv. Phys. Acta **23**, 215, 1949) vorgeschlagene Methode wird zur Berechnung der Korrekturen zweiter Ordnung für Wechselwirkung von Elektronen mit neutralen, vektoriellen Mesonen verwendet. Durch Grenzübergang zu verschwindender Mesonenmasse lassen sich Schwierigkeiten vermeiden, die sich bei der Quantisierung des MAXWELL-Feldes ergeben. Gora.

Alex E. S. Green. *The future nuclear interaction.* Phys. Rev. (2) **76**, 870—871, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) (Cincinnati, O., Univ., Dep. Phys.) Verf. hat in einer früheren Arbeit (Phys. Rev. (2) **75**, 1926, 1949) mögliche Formen für die Wechselwirkungsenergie zwischen Kernteilchen aus einer linearen, höhere Ableitungen enthaltenden Feldtheorie abgeleitet. Er schlägt nun weitere Bedingungen vor, denen diese Formen genügen sollen: 1. Grenzübergang zu verschwindender Ruhemasse der Feldteilchen soll zu einer COULOMB-Wechselwirkung führen. 2. Dipolglieder sollen eine Länge enthalten, die für die Kernteilchen und nicht für das Feld charakteristisch ist. 3. Selbstenergien und unzulässige Singularitäten sollen verschwinden. Diese Bedingungen werden an Hand einiger Beispiele diskutiert. Gora.

F. J. Belinfante and J. S. Lomont. *Quantization of Wheeler-Feynman's electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **78**, 346, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Versuche, die WHEELER-FEYNMANsche Elektrodynamik zu quantisieren, führen zu Schwierigkeiten, die kurz diskutiert werden. Gora.

Alex E. S. Green. *The meson mass spectrum.* Phys. Rev. (2) **78** 642, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Cincinnati.) Ergebnisse früherer Arbeiten des Verf. (s. vorstehendes Ref.) werden an Hand neuer experimenteller Daten über verschiedene Typen von Mesonen kurz diskutiert. Gora.

Frederik J. Belinfante. *Quantum-electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **78**, 642, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) In Ergänzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **29**, 1415, 1950) zeigt Verf., wie sich ein dort offen gelassener, mit dem Auftreten longitudinaler und „skalärer,, Photonen — die letzteren negativer Energie — zusammenhängender Mangel an Eindeutigkeit bei der Berechnung der Selbstenergie des Elektrons formell vermeiden läßt. Gora.

J. C. Ward. *An identity in quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **78**, 182, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Es wird eine von DYSON (s. diese Ber. **29**, 186, 1950) ausgesprochene Vermutung bestätigt, daß zwei unendliche bei der Renormalisierung der Elektronenladung auftretende Konstanten identisch sind. Gora.

J. C. Ward. *A convergent non-linear field theory.* Phys. Rev. (2) **79**, 406, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Für die Wechselwirkung skalarer Teilchen wird eine einfache LAGRANGE-Funktion angegeben, die zu einer nicht-linearen Feldtheorie führt. Um Konvergenzen zu erreichen, braucht man nur die Masse zu renormalisieren. Gora.

J. C. Ward. *The scattering of light by light.* Phys. Rev. (2) **77**, 293, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Eine von DYSON (s. diese Ber. **29**, 186, 1950) angegebene Methode zur Eliminierung von Divergenzen in der Quanten-Elektrodynamik wird auf Streuung von Licht an Licht angewandt und kurz diskutiert.

Gora.

Félix Joachim Wiśniewski. *Une image classique des effets de matérialisation et dématérialisation.* C. R. **230**, 372—373, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Verf. berechnet die elektromagnetische Feldenergie einer Anordnung zweier entgegengesetzt geladener Teilchen mit magnetischem Moment und endlichem Radius als Funktion des Mittelpunktsabstands und der Orientierung der magnetischen Momente. Die stabile Lage (verschwindende Energie) ergibt sich natürlich für vollständige Durchdringung der beiden Partikel und entgegengesetzt gerichtete magnetische Momente. Verf. schlägt vor, die Vereinigung eines Elektronenpaares zu einem solchen masse-, ladungs- und spinlosen Teilchen unter Zerstrahlung der Energie als klassisches Bild der Paarvernichtung zu betrachten. Billigt man diesen hypothetischen Gebilden eine gewisse Realität zu, so läßt sich auch der Vorgang der Paarerzeugung (und die dazu notwendige Schwellenenergie) in dem Bild fassen.

Haag.

Louis de Broglie. *On a new conception of the interaction between charges and electromagnetic field.* Phys. Rev. (2) **76**, 862—863, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) (Paris, France, Inst. Henri Poincaré.) Verf. hat in früheren Arbeiten eine Theorie entwickelt, in der dem Photon eine nicht verschwindende Ruhemasse zugeschrieben wird. Er nimmt nun an, daß bei der Wechselwirkung zwischen elektrischen Ladungen nicht nur ein Photonenfeld, sondern auch ein Mesonenfeld eine Rolle spielt. Die verwendeten Wechselwirkungskonstanten (Elektronen- resp. Mesonenladung) sind gleich groß und entgegengesetzten Vorzeichens. Es ergibt sich, daß das Mesonenfeld auch durch eine kontinuierliche, allerdings singuläre Ladungsverteilung ersetzt werden kann. Wesentlich ist bei dieser Ableitung, daß die Ruhemasse des Photons nicht exakt gleich Null ist, da sonst Glieder, die die Deltafunktion enthalten, nicht zum Verschwinden gebracht werden könnten. Grenzübergang zu verschwindender Photonenmasse führt für die Ladungsverteilung zu einem Ausdruck von der Form des YUKAWA-Potentials. Der gleiche Ausdruck wird auch mit Hilfe einer mehrzeitlichen Elektrodynamik (in Anlehnung an FEYNMAN, Phys. Rev. [2] **74**, 939, 1948) abgeleitet.

Gora.

Louis de Broglie et René Reulos. *Sur les champs mésoniques liés à l'électron dans la nouvelle théorie du champ soustractif.* C. R. **230**, 1009—1010, 1950, Nr. 11. (13. März.) Modifiziert man das COULOMB-Feld eines Elektrons in kleinen Ent-

fernungen durch Überlagerung mehrerer YUKAWA-Felder $V(r) = (e + \sum_1^n \epsilon_i e^{-\lambda_i r})/r$,

so läßt sich die Ruhenergie des Elektrons als Funktion der λ_i berechnen (Portugaliae Mathematica **8**, 37, 1949). In der vorliegenden Note wird gezeigt, daß sich aus dieser Beziehung der zu λ_1 gehörige Massenwert annähernd gleich der Masse des π -Mesons ergibt, wenn man $n = 2$ wählt, die ϵ_i als ganze Vielfache von e und $\lambda_2/\lambda_1 = 2$ ansetzt. (Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses muß man allerdings berücksichtigen, daß die COMPTON-Wellenlänge des π -Mesons und der klassische Elektronenradius in derselben Näherung im Verhältnis 1:2 stehen. D. Ref.)

Haag.

Louis de Broglie et Mme Marie-Antoinette Tonnelat. *Sur la possibilité d'une structure complexe pour les particules de spin I.* C. R. **230**, 1329—1332, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Von verschiedenen Autoren ist gelegentlich vorgeschlagen worden, die Teilchen mit höherem Spin zusammengesetzt zu denken aus Teilchen vom Spin 1/2. Im Anschluß an FERMI und YANG (s. diese Ber. **29**, 944, 1950) nimmt

die vorliegende Note einen derartigen älteren Versuch (L. DE BROGLIE, s. diese Ber. 18, 3, 1937) wieder auf. Zwei DIRAC-Teilchen werden durch anziehende Kräfte verkoppelt. Die Wellengleichung im System des ruhenden Schwerpunkts bestimmt die möglichen Massen- und Spinwerte des Gebildes. Letztere sind in dem betrachteten Fall 0 oder 1. Haag.

Louis de Broglie. *Remarques complémentaires sur la structure complexe des particules de spin 1.* C. R. 230, 1434—1437, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Die Note enthält einige ergänzende Bemerkungen zu der im vorstehenden Ref. besprochenen. Haag.

Gérard Petiau. *Sur la théorie de l'effet Compton généralisé des particules de spin \hbar .* C. R. 230, 2262—2264, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Der Wirkungsquerschnitt für einen verallgemeinerten COMPTON-Prozeß, in dem ein DIRAC-Teilchen ein Quant eines Feldes C_0 absorbiert und ein Quant eines anderen Feldes C_1 wieder emittiert, wird berechnet. Beide Quanten sollen den Spin 1 haben, aber natürlich verschiedene Kopplungskonstanten mit dem Feld des DIRAC-Teilchens. Haag.

David Feldman. *On realistic field theories and the polarization of the vacuum.* Phys. Rev. (2) 76, 1369—1375, 1949, Nr. 9. (1. Nov.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Verf. schließt sich dem Gedanken an, daß eine Lösung der Divergenzschwierigkeiten nur in einer Theorie möglich sei, die die wechselseitigen Beziehungen zwischen den Elementarteilchen berücksichtigt. Er betrachtet speziell eine Theorie, um zunächst einmal von einem einfachen Modell auszugehen, welche neben dem Elektronenfeld noch zwei weitere Spinorenfelder umfaßt, und neben dem Photonenfeld ein weiteres BOSE-Feld. Im ganzen hat er also fünf Felder, ähnlich wie es WILDERMUTH kürzlich vorgeschlagen hat, welcher aber nur Spinorenfelder kombiniert. Die Theorie wird nach den von TOMONAGA, SCHWINGER, FEYNMAN und DYSON angegebenen Methoden behandelt. Es wird speziell die Polarisation des Vakuums diskutiert. Die Selbstenergie des Photons verschwindet. Aber die Vakuumstromdichte hat noch immer singulären Charakter. Verf. betont, daß dieses negative Ergebnis nicht eigentlich eine Widerlegung der realistischen Auffassung der konvergenz erzwingenden Modifikation der Feldgleichungen sei, was ja SALECKER wirklich bewiesen hat. Er vermutet die Lösung in einer Überwindung der üblichen „linearen Feldtheorie“, hält es aber auch für möglich, daß die bisherige Störungstheorie ein ungeeignetes Näherungsverfahren ist. (Ref. möchte zu bedenken geben, daß die bisher quantentheoretisch diskutierten Modifikationen der Feldgleichungen nicht einmal in der klassischen Theorie zu physikalisch sinnvollen Konsequenzen führen, so daß man weitere Untersuchungen abwarten sollte.) Bopp.

R. G. Sachs and L. L. Foldy. *The scattering of gamma-rays by protons.* Phys. Rev. (2) 79, 221, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin; Case Inst. Technol.) Die Streuung von γ -Strahlen an Protonen in der Nähe des Schwellenwerts der Energie für Mesonenerzeugung wurde in nicht-relativistischer Näherung berechnet. Verff. geben an, daß für die skalare Theorie der Gesamtwirkungsquerschnitt etwas unter dem der THOMSONschen Streuformel liegt, und daß die Winkelverteilung ähnlich wie bei der KLEIN-NISHINA-Formel verläuft. Für die pseudoskalare Theorie finden sie infolge von Interferenzeffekten ein starkes Schwanken von Gesamtwirkungsquerschnitt und Winkelverteilung in Abhängigkeit von der Energie. Die Winkelverteilung ist stark unsymmetrisch. Haag.

Robert Karplus and Maurice Neuman. *Scattering of light by light.* Phys. Rev. (2) 79, 220, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.) Für die nicht-linearen Glieder in der LAGRANGE-Funktion, die die Streuung von Licht an Licht ermöglichen, wird ein konvergenter und eichinvarianter Ausdruck in der ersten, nicht verschwindenden Näherung angegeben. Rechnungen werden für

unpolarisierte Photonen im Schwerpunktsystem durchgeführt. Das sehr komplizierte Resultat für den Wirkungs-Querschnitt vereinfacht sich erheblich im Grenzfall hoher und niedriger Energien.
Gora.

Stuart P. Lloyd. *Elimination of the self-electromagnetic field*. Phys. Rev. (2) **77**, 757, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Eliminierung des elektromagnetischen Eigenfeldes, bei Verwendung eines nicht-gequantelten Spinorenfeldes, führt zu einer nichtlinearen Gleichung für stationäre Zustände der Wellenfunktion des Elektrons. Ein Variationsverfahren führt zu $e^2/\hbar c = 0,842^{-1}$ und einer negativen Gesamtenergie — 875 mc².
Gora.

Jean G. Valatin. *Le couplage des variables de spineur d'un système d'électrons de Dirac*. J. de phys. et le Radium **11**, 97—101, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Verf. untersucht die Spinverkopplung mehrerer DIRAC-Elektronen. Das dabei auftretende mathematische Problem der Verschmelzung und Ausreduktion von Spinräumen ist genau identisch mit dem Verfahren zum Aufbau von Wellengleichungen für Elementarteilchen mit höherem Spin nach der „Méthode de Fusion“. Verf. kann daher weitgehend auf die Ergebnisse derartiger Untersuchungen (LUBANSKI u. a.) zurückgreifen. Die Eigenwerte verschiedener physikalisch interessierender Größen, die Funktionen 2. Grades der Spinoperatoren sind, werden angegeben.
Haag.

R. E. Marshak and A. S. Whitman. *Absorption of π^- -mesons by protons*. [S. 27.]
Stephen Tamor. *The absorption of π^- -mesons by deuterons*. [S. 28.]

Murray Peshkin. *Scattering of mesons by nucleons*. [S. 28.]

G. Breit, G. B. Arfken and W. W. Clendenin. *Spectroscopic isotope shift and nuclear polarization*. [S. 33.]

David L. Hill. *Asymmetry of nuclear fission*. [S. 39.]

R. K. Osborn and L. L. Foldy. *On the phenomenological theory of exchange moments*. [S. 43.]

K. J. Le Couteur. *The evaporation theory of nuclear disintegrations*. [S. 44.]

L. C. Green and N. E. Weber. *The oscillator strength for the 4s—4p transition in Ca II*. [S. 101.]

L. C. Green and N. E. Weber. *Oscillator strengths for the 4s—p and the 3 d—f continua of Ca II*. [S. 101.]

C. C. J. Rotthaan and Robert G. Parr. *Calculations of the lower excited levels of benzene*. [S. 46.]

J. van Dranen and J. A. Ketelaar. *A theoretical calculation of the parameters α and β used in the molecular orbital method*. [S. 46.]

Fritz Sauter. *Gerichtete Valenz und Doppelbindung*. Z. Elektrochem. **54**, 33—38, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Kurzer zusammenfassender Überblick über den heutigen Stand unseres Wissens über das Zustandekommen der Molekülbindung, besonders bei organischen Molekülen. Ausführlicher wird auf die C=C-Bindung (Vorliegen von σ - und π -Elektronen) eingegangen.
O. Fuchs.

D. J. Besdin. *The diamagnetism of free electrons*. Phys. Rev. (2) **79**, 417—418, 1950 Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Die Ergebnisse einer Berechnung der magnetischen Suszeptibilität eines Systems von rund 2300 Elek-

tronen, die in einem zylindrischen Behälter, dessen Höhe rund 30mal größer ist als sein Radius, werden für mehrere Werte eines äußerlich angelegten Feldes H mitgeteilt. Die Energie der Elektronen wurde in Abhängigkeit von H bis zum Glied H^2 abgeleitet. Die Wellenfunktion der Elektronen ist so gewählt, daß sie an den Zylinderwänden zu Null wird. Die Rechnungen sind numerisch und exakt. Die Fälle $T=0$ und $E_0/kT =$ rund 100 (E_0 maximale Energie der Elektronen bei $T=0$) wurden behandelt. Bei $T=0$ wird eine periodische Änderung der Suszeptibilität mit H gefunden, bei höheren Temperaturen ist dieser Effekt jedoch völlig verschwunden. Die Ergebnisse erinnern an den DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt und können Anwendung finden für das Problem der Supraleitung. v. Harlem.

L. Spruch. *Space exchange magnetic moments in light nuclei.* [S. 36.]

T. S. Kuhn and J. H. van Vleck. *A simplified method of computing the cohesive energies of monovalent metals.* [S. 75.]

P. W. Anderson. *Antiferromagnetism. Theory of superexchange interaction.* [S. 82.]

A. Abragam. *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group.* [S. 84.]

H. F. Finch. *On a periodic fluctuation in the length of the day.* [S. 140.]

G. Haase. *Die Getterwirkung dünner Bariumfilme bei tiefen Drucken.* Z. angew. Phys. **2**, 188—191, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. angew. Phys.) Bariumschichten werden unter verschiedenen Bedingungen, teils im Hochvakuum (10^{-6} Torr) oder im höchsten, heute erreichbaren Vakuum (10^{-8} Torr), teils in Argon bei 5 Torr Druck auf gekühlte und nichtgeköhlte Glasoberflächen aufgedampft und ihre Getterwirkung bei Drucken unter 10^{-6} Torr untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß bei tiefsten Drucken und bei Zimmertemperatur nur jene Bariumschichten als Getter wirken können, die bei gleich tiefen oder tieferen Drucken aufgedampft wurden. Die in Argon aufgedampften Ba-Schichten zeigen erst dann, wenn sie mit flüssiger Luft gekühlt werden, ihre gute Getterwirkung, was auf die äußerst feinkristalline und disperse Struktur solcher schwarz aussehender Schichten zurückgeführt wird. H. Mayer.

R. Bredner. *Verbesserung des Philips-Vakuummeters.* Der Elektrotechniker **2**, 239—240, 1950, Nr. 8. Bei Drücken bis herab zu 10^{-3} Torr zeigen Gase in hochfrequenten elektrischen Feldern Lichterscheinungen. Unterhalb 10^{-3} Torr fluoresziert nur die Glaswand grün. Durch Verlängerung des Elektronenweges durch das verdünnte Gas können im Philips-Vakuummeter jedoch auch bis 10^{-5} Torr genügend Gasmoleküle ionisiert werden, um eine selbständige Entladung zu erzeugen. Der fließende Strom ist dann ein Maß für den Gasdruck. PENNING und NIENHUIS haben nun die Elektrodenanordnung durch Vergrößerung der ringförmigen Anode zu einem Hohlzylinder derart verbessern können, daß der Meßbereich bis 10^{-7} und die Empfindlichkeit 10fach gesteigert wird. Die neue Manometerrohre kann ohne Änderungen in die alte Apparatur eingebaut werden. Abschließend wird ein Undichtigkeitsprüfer mit Palladiumröhrchen besprochen. Schlenk.

W. A. Budlong and Bruce C. Lutz. *An automatically synchronized electronic switch.* Rev. Scient. Instr. **21**, 167—168, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Newark, Del., Univ., Phys. Dep.) Beschreibung und Schaltbild eines an sich bekannten Elektronenröhrenschalters zum gleichzeitigen Beobachten zweier Vorgänge mit einem Einstrahl-oszillographen. Aus einer der beiden Meßspannungen werden die Synchronisierungsimpulse sowohl für den Schaltmultivibrator als auch für die Zeitablenkung abgeleitet. Pieplow.

Nobuji Sasaki. *A new method for surface-temperature measurement.* [S. 125.]

Brian O'Brien, Gordon G. Milne and William Covell. *A fast closure slit shutter with low inertia.* [S. 100.]

J. W. Jeffery. *Crystal setting by X-rays.* [S. 66.]

William P. Ratchford and M. L. Fein. *Simple low power electronic relay.* [S. 87.]

2. Mechanik

***R. Grammel.** *Der Kreisels. Seine Theorie und Anwendung.* [S. 2.]

Robert E. Bass. *Stability of systems and general principles.* Phys. Rev. (2) **79**, 201, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toledo.) Die „stabile“ Existenz eines Systems (etwa des Sonnensystems) setzt voraus, daß die „gleichzeitig existierenden Bedingungen“ (etwa Anfangsbedingungen) in geeigneter Weise verwirklicht sind, wofür sich natürlich keine kausale Begründung geben läßt. Nach Ansicht des Verf. ist eine derartige Beziehung zwischen gleichzeitigen Tatsachen eine grundlegende Eigenschaft der Natur, die man überall verwirklicht findet.

Haag.

F. D. Stockton and D. C. Drucker. *Fitting mathematical theories of plasticity to experimental results.* J. Colloid Sci. **5**, 239—250, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ.) An Hand von experimentellen Ergebnissen von TAYLOR und QUINNEY über die plastische Deformation von Rohren unter gleichzeitiger Zug- und Torsionsbeanspruchung wird gezeigt, daß die Spannungs-Deformationsbeziehungen umso allgemeiner und komplizierter angesetzt werden müssen, je umfangreicher das in Betracht gezogene experimentelle Material ist. In besonderen wird geprüft, ob die Differentialtheorie der plastischen Verformung, welche die Zunahmen $d\varepsilon_{ik}$ der plastischen Deformationen als lineare Funktionen der Zunahmen $d\sigma_{ik}$ der Spannungen annimmt und weiter voraussetzt, daß eine koordinateninvariante Funktion $f = f(\sigma_{ik}, \varepsilon_{ik})$ existiert, deren Ableitungen $\partial f / \partial \sigma_{ik}$ im wesentlichen die Koeffizienten der Linearform $d\varepsilon_{ik} = L(d\sigma_{ik})$ bestimmen, bei geeigneter Annahme über f (Funktion der Invarianten des Spannungs- und Deformationstensors) alle experimentellen Befunde deuten kann. Es zeigt sich jedoch, daß dies nur für einen Teil derselben zutrifft. Insbesondere ergibt sich die Zunahme der Längsdehnung mit dem Torsionsmoment bei konstanter Zugspannung um etwa den Faktor 10 zu klein und außerdem ist die plastische Deformationsarbeit nicht nur vom augenblicklichen Spannungs- und Deformationszustand abhängig, wie es die Theorie erfordert. Folgende Möglichkeiten zur Behebung dieser Diskrepanzen werden in Betracht gezogen: Die Analyse der Versuchsergebnisse ist nicht richtig, da die Zylinder nicht hinreichend dünnwandig waren; 2. Die Funktion f hängt wesentlich von der Vorgeschichte der Verformung ab; 3. Es besteht keine lineare Beziehung zwischen den $d\varepsilon_{ik}$ und den $d\sigma_{ik}$.

Kochendörfer.

Sir Lawrence Bragg and W. M. Lomer. *A dynamical model of a crystal structure. II.* [S. 54.]

W. M. Lomer. *A dynamical model of a crystal structure. III.* [S. 55.]

W. L. Bond, W. P. Mason, H. J. McSkimin, K. M. Olsen and G. K. Teal. *The elastic constants of germanium single crystals.* Phys. Rev. (2) **78**, 176, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Durch Messung der Schallgeschwindigkeiten von Longitudinal- und Schubwellen in Germanium-Einkristallen wurden für die elastischen Konstanten folgende Werte gefunden: $C_{11} = (12,98 \pm 0,04) \cdot 10^{11}$; $C_{12} = (4,88 \pm 0,04) \cdot 10^{11}$; $C_{44} = (6,73 \pm 0,01) \cdot 10^{11}$ dyn/cm². Seiler.

Christian Boulanger. *Mécanisme du palier observé sur les courbes de traction des aciers recuits.* [S. 120.]

S. Bhagavantam and D. Suryanarayana. *Crystal symmetry and physical properties: Application of group theory.* [S. 52.]

André Langevin, Emmanuel Paul et Marcel Reimbert. *Distinction entre la limite d'élasticité apparente et la limite de réversibilité magnétique de l'acier en tractions.* [S. 120.]

Lewis S. Combes and Stanley S. Ballard. *Studies of the inelastic behavior of optical crystals.* [S. 65.]

Conyers Herring. *Diffusional viscosity of a polycrystalline solid.* [S. 65.]

F. C. Frank and W. T. Read jr. *Multiplication processes for slow moving dislocations.* [S. 64.]

Frederick Seitz. *Prismatic dislocations and prismatic punching in crystals.* [S. 64.]

A. J. Guzzetti, C. J. Dienes and Turner Alfrey jr. *Rheological properties of phenolic resins. Effect of reaction with hexamethylenetetramine on properties of a phenol-formaldehyde novolak.* [S. 121.]

C. A. Wert. *Diffusion coefficient of C in α -iron.* [S. 63.]

Henri L. Rosano et Jean Guastalla. *Déplacement du ménisque de l'eau et de solutions mouillantes dans des capillaires mouillables ou non mouillables.* [S. 68.]

Georges Vallet. *Sur le mode de comportement des chaînes de polystyrols dans divers solvants.* [S. 47.]

Hans Tollert. *Über einen Strömungsdiffusionseffekt in Lösungen und Gasgemischen.* [S. 48.]

Th. Hekker. *Het electro-viskeus effect bij oplossingen van Natrium-Carboxy-Methyl-Cellulose (Na-CMC) en de dissociatie van CMC.* Chem. Weekbl. 46, 625—629, 1950, Nr. 35. (Nr. 2333.) (2. Sept.) (Nijmegen, Kunstzijdespinnerij Nyma, Researchafd.) Verf. untersuchte den Einfluß von NaCl und HCl auf die Viskosität wässriger Lösungen von Natrium-Carboxy-Methyl-Zellulose. Er stellte fest, daß mit zunehmendem Gehalt an NaCl oder HCl η_{sp}/c , wo η_{sp} : spezifische Viskosität und c : Konzentration, stark herabgesetzt wird, den gleichen Effekt zeigen auch schwache Säuren wie die Zitronensäure. Bei hohem Gehalt an NaCl steigt η_{sp}/c mit zunehmender Konzentration von Na-Carboxy-Methyl-Zellulose linear an. Zusatz von HCl beeinflußt ferner die Dissoziationskonstante der Carboxy-Methyl-Zellulose, $p_K = -\log K$, $K = C_{H^+} \cdot C_{RCOO^-} / C_{RCOOH}$, wird erniedrigt. Die Ergebnisse sind qualitativ in Übereinstimmung mit der Theorie des elektroviskosen Effekts bei polymeren Elektrolyten. Hiernach wird bei Knäuel-Molekülen durch Salzzusatz eine Abschirmung der Ladungen und damit eine Verkleinerung hervorgerufen, die zu einer Erniedrigung der Viskosität führt. Den gleichen Effekt bewirkt der Zusatz von HCl infolge der Umsetzung der $CH_2-CO_2^-$ zu CH_2-CO_2H -Gruppen, von denen die letzteren nahezu ungeladen sind. HCl setzt ferner die Wechselwirkung zwischen den CO_2 -Gruppen herab und erhöht so die Dissoziation.

M. Wiedemann.

Gerhard Dickel. *Über den thermodynamischen Wirkungsgrad bei Isotopentrennverfahren.* [S. 37.]

E. W. Becker und E. Dörnenburg. *Abhängigkeit der Umkehrtemperatur der Thermo-diffusion bei Isotopen von der mittleren Molekelmasse.* [S. 38.]

H. Opitz und G. Vieregge. *Eigenschaften und Verwendbarkeit von Reibradantrieben.* Werkstatt u. Betrieb 82, 349—354, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Werkzeugmasch. Betriebsl. Lab.) Nach einer Betrachtung über die allgemeine Verwendung der Reibräder wird die Berechnung der Reibradgetriebe erläutert; die zur Herabsetzung des Anpreßdruckes und der Lagerbelastung und zur Selbstregelung der Anpressung angewendeten Maßnahmen und die verschiedenen Reibradformen mit ihren Bewegungsverhältnissen werden besprochen. Mit verschiedenen Reibradwerkstoffen werden Versuche zur Ermittlung von Reibwert, Schlupf und Belastbarkeit zylindrischer Reibräder, zur Bestimmung von Reibwert, Schlupf und Verschleiß an Keilrädern und zur Untersuchung der Selbstregelung an einem Z-Reibradantrieb durchgeführt; die Ergebnisse dieser Versuche werden beschrieben und diskutiert.

Lange.

Janis Mazzarins. *Neue Beschleunigungskonstruktion für die zentrische Geradschubkurbel.* Technik 4, 465—467, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Aachen.)

Schön.

A. Kroms. *Über die Auswahl der Turboaggregate in Heizkraftwerken. Charakteristik und Auswahl der Turbinenarten.* Technik 4, 399—404, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Cadolzburg bei Fürth.)

Schön.

E. Foerster. *Der Umsteuerpropeller.* Technik 4, 175—176, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Hamburg.)

Schön.

3. Wärme

***Hans Falkenhagen.** *Grundlagen der theoretischen Physik.* Band: Statistik und Quantentheorie. [S. 2.]

Carl Wagner. *Solubility relations in ternary solid solutions of ionic compounds.* [S. 62.]

Henning Müller. *Über die Grundlagen der Thermodynamik irreversibeler Prozesse.* Ann. Phys. (6) 7, 73—80, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Mainz, Gutenberg-Univ., Inst. theor. Phys.) Verf. behandelt die Grundlagen einer allgemeinen phänomenologischen Theorie irreversibler Prozesse. Zu ihrer Kennzeichnung reichen nämlich die beiden Hauptsätze der Thermodynamik, Energie- und Entropiesatz, nicht aus, da sie nur eine Aussage darüber gestatten, ob ein System sich überhaupt verändert, und gegebenenfalls in welcher Richtung. Bei Systemen, deren Zustand allein durch die spezifische innere Energie u beschrieben wird und nicht von der Vorgeschichte abhängt, kann Verf. ein weiteres Prinzip, das Eindeutigkeitsprinzip, formulieren, das aus mehreren möglichen Lösungen, von denen experimentell genau eine realisiert ist, die richtige auswählt. Danach soll in einem stationären Zustand die Energieverteilung die glatteste sein, d. h. das DIRICHLET-Integral $D[u] = \int \text{grad}^2 u \, d\tau$ muß ein Minimum sein. Diese Hypothese führt sowohl für den Gleichgewichtszustand als auch für Zustände, die von ihm verschieden sind, zu dem üblichen Zusammenhang zwischen Energiestrom und Energieverteilung $\text{w} + k \cdot \text{grad} \, u = 0$. Ist die Eindeutigkeitsbedingung erfüllt, so ergibt sich die Differentialgleichung $k \Delta u - \partial u / \partial t$, bzw. ihre jeweils, d. h. für ein bestimmtes empirisches k , einzige Lösung, zwangsläufig.

M. Wiedemann.

John G. Kirkwood und Richard J. Goldberg. *Light scattering arising from composition fluctuations in multi-component systems.* [S. 90.]

W. H. Stockmayer. *Light scattering in multi-component systems.* [S. 90.]

Frederik J. Belinfante. *Brownian motion in liquids.* Phys. Rev. (2) 76, 473—474, 1949, Nr. 3. (1. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Es wird über eine

einfache Ableitung der EINSTEINSchen Formel berichtet, bei der die Bewegung des BROWNSchen Teilchens als Superposition derjenigen Bewegungen dargestellt wird, welche durch die einzelnen Zusammenstöße mit den Molekülen des umgebenden Mediums verursacht werden. Der Korrelation zwischen den Zusammenstößen wird grob durch ein phänomenologisches Reibungsgesetz Rechnung getragen; für welches bei genügend großen Teilchen das STOKESsche Gesetz genommen werden kann.

Kappler.

Richard C. Raymond. *Entropy of non-equilibrium systems.* Phys. Rev. (2) **78**, 351, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) In gewissen Fällen soll die Entropie eines nicht im Gleichgewicht befindlichen Systems definiert werden können durch die thermodynamische Entropie, die die Komponenten des Systems im Gleichgewicht hätten, minus der Entropie, die zur Herstellung des tatsächlich vorhandenen Systems aus den Gleichgewichtskomponenten notwendig ist. Die so definierte Entropie trägt dazu bei, einige der Diskrepanzen zwischen der thermodynamisch definierten Entropie und der aus der statistischen Mechanik hergeleiteten Entropie zu überbrücken.

Buchholz.

J. Karle and H. Hauptman. *The study of restricted rotation by gas diffraction.* [S. 46.]

C. Crussard. *Nouvelle théorie de l'agitation thermique.* Physica **15**, 184—188, 1949, Nr. 1/2. Die meisten Reaktionen in Metallen werden durch thermische Bewegung von Atomgruppen hervorgerufen. Es wird eine neue statistisch-mechanische Formel für die Wahrscheinlichkeit abgeleitet, daß eine Welle (oder ein Wellenzug) einer thermischen Bewegung eine genügend große Amplitude hat, um eine Reaktion hervorzurufen.

Buchholz.

Sidney W. Benson and Edward Gerjuoy. *An upper limit to the metastability of supersaturated vapors.* J. Chem. Phys. **18**, 215—216, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles Calif., Univ. Southern California, Div. Phys. Sci.) Aus der VAN-DER-WAALSschen und BERTHELOTschen Zustandsgleichung und aus einer neu entwickelten Gleichung vom VAN-DER-WAALS-Typ werden die maximal möglichen Übersättigungsdrücke als Funktion der Temperatur berechnet. Als Kriterium für die Grenzen der Metastabilität wird $(dP/dV)_T = 0$ angesehen. In allen nachgeprüften Fällen liegt die vorausgesagte obere Grenze über dem experimentell gefundenen Wert.

Buchholz.

Howard Reiss. *The kinetics of phase transitions in binary systems.* J. Chem. Phys. **18**, 840—848, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Boston, Mass., Univ., Dep. Chem.) Verf. entwickelt eine kinetische Theorie der Phasenübergänge in binären Systemen, die sich auf die Kondensation von Gasmischungen und auf die Trennung einer Flüssigkeit in zwei Phasen anwenden läßt. Die Geschwindigkeit des Übergangs wird durch einen zweidimensionalen Vektor I charakterisiert; seine Komponenten in den Richtungen a und b des Diagramms der Zusammensetzung der Phasenkerne aus a Molekülen A und b Molekülen B sind I_a und I_b , die Geschwindigkeiten der horizontalen Bewegung eines Korns von (a, b) zu $(a + 1, b)$ und der vertikalen Bewegung von (a, b) zu $(a, b + 1)$. Durch Einsetzen in die Kontinuitätsgleichung erhält Verf. eine partielle Differentialgleichung, die die Kinetik des Prozesses beschreibt. Um ihre Lösung zu vereinfachen, wird die Fläche der reversiblen Kernbildung $\omega(a, b)$ und insbesondere ihr Sattelpunkt untersucht. Auf diese Weise kann die Konstante C in der Gleichung $I = C \cdot e^{-\omega/kT}$ für die Geschwindigkeit I der Schwankungen, die zu einer neuen Phase führen, berechnet werden. Sie ist eine Funktion der Krümmungen am Sattelpunkt in zwei verschiedenen Richtungen, sowie der Zusammensetzung der neuen Phase.

M. Wiedemann.

Bruria Kaufman and Lars Onsager. *Crystal statistics. III. Short-range order in a binary Ising lattice.* [S. 53.]

G. H. Wannier. *Antiferromagnetism. The triangular Ising net.* [S. 82.]

Herrick L. Johnston, Irving J. Bezmann, Thor Rubin, Lyle Jensen, David White and Abraham S. Friedman. *Gaseous data of state for hydrogen between 1 and 200 atmos. from 20 to 300° K.* Phys. Rev. (2) **79**, 235, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Mit einer neu entwickelten Präzisionsapparat können PVT-Daten von Gasen bei tiefen Temperaturen bis zu einer Genauigkeit von 0,01% gemessen werden. PV-Isothermen von Wasserstoff zwischen 20 und 300° K bei Drucken bis zu 200 Atm wurden zur Berechnung des zweiten und dritten Virialkoeffizienten verwandt. Für die kritische Temperatur von Wasserstoff wurde 33,24° K und für den kritischen Druck 12,797 Atm gefunden.

Buchholz.

David White. *The second virial coefficients of non-polar binary gas mixtures.* Phys. Rev. (2) **79**, 236, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Durch Vergleich mit experimentellen Daten wurde gefunden, daß ein von WHITE, FRIEDMAN und JOHNSTON entwickeltes Verfahren (soll demnächst ausführlich veröffentlicht werden) zur Voraussage des zweiten Virialkoeffizienten nichtpolarer binärer Gasgemische gut brauchbar ist.

Buchholz.

J. L. Yntema and W. G. Schneider. *Compressibility of gases at high temperatures III. The second virial coefficient of helium in the temperature range 600° C to 1200° C.* J. Chem. Phys. **18**, 641—646, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Div. Chem. Nat. Res. Lab.) Die früher bis $t = 600^\circ \text{C}$ durchgeführten Messungen wurden jetzt, bis $t = 1200^\circ \text{C}$ fortgesetzt, und zwar für Gasdrücke zwischen 6 und 60 Atm. Das Helium wurde in einem Platin-Rhodium-Gefäß von 19 cm Länge und 2,5 cm innerem Durchmesser in einem elektrischen Ofen geheizt, der in einem Druckzylinder angeordnet war, so daß das Gefäß von außen nahe demselben Druck ausgesetzt werden konnte, wie von innen. Die Temperatur wurde durch ein Thermoelement gemessen, das nach den internationalen Vorschriften an den Gold-, Silber- und Antimonpunkt angeschlossen war. Es gelang, in dem etwa 60 cm langen Ofen durch Einbau von Schirmen als Strahlungsschutz die Temperaturunterschiede längs des Gefäßes auf etwa $0,5^\circ$ zu reduzieren. Zur Ermittlung des Virialkoeffizienten B in der bekannten Gleichung $PV = A + B P$ wurde der Gasdruck gemessen, a) wenn sich das ganze Helium in dem geheizten Gefäß befand, b) wenn dem Helium durch Öffnen eines Ventiles auch der Zutritt zu einem auf 0°C gehaltenen Zusatzvolumen gestattet wurde. Eine wesentliche Korrektur verursacht der „schädliche Raum“, d. h. Volumen und Temperatur der Verbindungsröhren zum Manometer und dem Zusatzgefäß. Das Ergebnis der jetzigen und der früheren Messungen läßt sich bei der Druckeinheit 1 Atm für das Molvolumen V darstellen mit $A = 22415,2 \cdot T/T_0$ und $B = 11,77 - 3,517 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,445 \cdot 10^{-6} \cdot t^2$.

Henning.

J. L. Yntema and W. G. Schneider. *On the intermolecular potential of helium.* J. Chem. Phys. **18**, 646—650, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Es wurden die nach der vorstehend genannten Veröffentlichung experimentell gewonnenen Werte des zweiten Virialkoeffizienten B für Helium mit den Werten verglichen, die sich für diese Größe aus den von verschiedenen Seiten aufgestellten Ausdrücken für das intramolekulare Kräftepotential $E(r)$ theoretisch gewinnen lassen. Mit r ist der Abstand je zweier Moleküle voneinander bezeichnet. Mit den bisher vorliegenden Formeln von $E(r)$ war keine befriedigende Übereinstimmung zu erzielen. Diese konnte aber in Anlehnung an Theorien von LONDON und MARGENAU erreicht werden durch den halb empirischen Ausdruck $E(r) \cdot 10^{12} = b \cdot e^{-r/\rho} - c_1/r^6 - c_2/r^8$ mit den Konstanten $b = 1200$, $\rho = 0,212$, $c_1 = 1,24$, $c_2 = 1,89$, wobei r in Å und die Energie in erg auszudrücken ist.

Henning.

Friedrich Klages. *Über eine Verbesserung der additiven Berechnung von Verbrennungswärmen und der Berechnung der Mesomerie-Energie aus Verbrennungswärmen.* Chem. Ber. **82**, 358—375, 1949, Nr. 4/5. (Aug.) (München, Univ., Chem. Lab.) Die übliche Bestimmung der Mesomerie-Energie als Differenz der beobachteten und der für die mesomeriefreie Verbindung additiv berechneten molaren Verbrennungswärme ist mit einer großen Unsicherheit belastet. Als Ursache dafür wird die nicht ganz exakte additive Berechnung der Verbrennungswärme angesehen. Der Verf. hat daher die Grundlagen der additiven Berechnung nachgeprüft und das Verfahren weitgehend verbessert. Die Verbrennungswerte für die verschiedenen Bindungsarten werden neu festgelegt. Die neuen Verbrennungswerte der verschiedenen C—C-Bindungen gestatten die Berechnung der Verbrennungswärmen von Graphit und Diamant mit hoher Genauigkeit. Die Berechnung der Mesomerie-Energie aromatischer Kohlenwasserstoffe führt (mit Ausnahme der Polyalkylbenzole) innerhalb einer Fehlergrenze von maximal $\pm 4,5$ Kcal pro Sechsring im wesentlichen zu den gleichen Werten, wie sie sich aus der Hydrierungswärme errechnen. Die Berechnung der Mesomerie-Energie von Systemen, an denen Heteroatome beteiligt sind, bietet grundsätzliche Schwierigkeiten. Buchholz.

Kathryn A. McCarthy und Stanley S. Ballard. *Measurements of the thermal conductivity of optical crystals.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 256, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit optischer Kristalle wird ein Gerät entwickelt, mit dem auch Versuchsmaterial geringer Größe gemessen werden kann. Die Wärmeleitfähigkeit des Prüflings wird dabei mit der eines Standardmaterials verglichen. Reproduzierbarkeitsuntersuchungen und Vergleiche mit einigen von anderer Seite ermittelten Werten ergeben eine Meßgenauigkeit des Verfahrens von etwa 5% im Temperaturbereich von 15—90° C. Für Silberchlorid werden bei 52 bzw. 64° C Wärmeleitfähigkeiten von 27,1 bzw. 25,6 cgs-Einheiten, für KRS-5 (Thalliumbromidjodid) bei 54 bzw. 64° C Werte von 21,3 bzw. 18,4 cgs-Einheiten gemessen. Für einen Lithiumfluoridkristall, der in Luft gewachsen ist, wird bei 36° C die Wärmeleitfähigkeit zu 249 cgs-Einheiten bestimmt, während sie für das gleiche im Vakuum gewachsene Material bei 34° C zu 280 cgs-Einheiten ermittelt wird. Die physikalischen Eigenschaften dieses Stoffes sind also von den Entstehungsbedingungen abhängig, wie bereits von L. S. COMBES und S. S. BALLARD (J. Opt. Soc. Amer. **38**, 1101A, 1948) bei der Untersuchung bestimmter Elastizitätskonstanten beobachtet worden ist. Lange.

J. C. Jaeger. *Conduction of heat in composite slabs.* Quart. appl. Math. **8**, 187—198, 1950, Nr. 2. (Juli.) (Univ. Tasmania.) Es wird die Frage behandelt, wie groß zu einer bestimmten Zeit t die Wärmemenge Q ist, welche durch eine aus Platten verschiedener thermischer Eigenschaften (Wärmeleitung, spezifische Wärme, Dichte) zusammengesetzte Schicht in einem bestimmten Querschnitt derselben hindurchfließt, wenn zu der Zeit $t = 0$ eine Temperaturdifferenz an den Grenzflächen der Schicht angelegt wird. Bei der komplizierten Rechnung spielt eine Zeitkonstante (time lag) eine wichtige Rolle, die von der Temperatur-Leitzahl und dem Abstand des betrachteten Querschnittes von der Wärmequelle abhängt. Zwei in der Praxis vorkommende Fälle werden zahlenmäßig durchgerechnet: eine von Luftschichten unterbrochene Ziegelsteinwand und eine ähnliche Holzwand. Es wird ermittelt, um wie viel früher bei gleichem Wärmewiderstand der stationäre Zustand für die Holzwand als für die Steinwand erreicht ist. Henning.

P. Grassmann. *Zur allgemeinen Definition des Wirkungsgrades.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 77—80, 1950, Nr. 4. (28. Febr.) (Frankfurt a. M., Adolf Messer GmbH.) Die einem Bilanzgebiet durch strömende Gase, durch Wärmeströme oder als Arbeitsbeträge „zugeführte Arbeitsfähigkeit“ wird mit Hilfe des ersten und zweiten Hauptsatzes definiert. Der Wirkungsgrad η wird definiert durch das Verhältnis

von der (gewünschten) Vermehrung der Arbeitsfähigkeit des einen Stoffes zu der Abnahme der Arbeitsfähigkeit des zugeführten anderen Stoffes. Es ist $0 < \eta < 1$. Für den CARNOTschen Kreisprozeß ist $\eta = 1$. Am Beispiel einer kleinen Luftverflüssigungsanlage wird ein Flußbild der Arbeitsfähigkeit gegeben. Die vorgeschlagene Definition des Wirkungsgrades thermodynamischer Verfahren wird an zwei Beispielen (Wärmeaustausch und Kälteerzeugung) klargelegt. Buchholz.

D. de Klerk, M. J. Steenland and C. J. Gorter. *Temperatures obtained by adiabatic demagnetization of a diluted chromium alum.* Physica **16**, 571—576, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Leiden, Nederl. Kamerlingh Onnes Lab.) Durch adiabatische Entmagnetisierung von Kristallpulvern aus Chromalaun und Aluminiumalaun (1 Teil Chrom auf 21,3 Teile Aluminium) erreichten die Verf. Temperaturen von $1,4 \cdot 10^{-3}$ bis $19 \cdot 10^{-3}$ °K. Die Bestimmung der Temperaturen erfolgte aus Messungen der magnetischen Suszeptibilität, während die Proben durch die paramagnetischen Verluste in einem Wechselfeld geheizt wurden. Bis zu den tiefsten Temperaturen wurde dabei kein Maximum der magnetischen Suszeptibilität gefunden. Da die Wärmeleitung der Salze bei den tiefen Temperaturen sehr schlecht und die Wärmekapazität sehr klein ist, treten leicht Temperaturinhomogenitäten in den Pulvern auf. Eine Korrektur für diese Fehlerquelle wird eingehend behandelt. Die Unsicherheit der so gewonnenen thermodynamischen Temperaturen wird mit etwa 10%, bei den tiefsten und mit etwa 40% bei den höchsten gemessenen Temperaturen angegeben. Über die Messungen wurde auch in diesen Ber. **29**, 1565, 1950 kurz berichtet. Buckel.

Otto Ams. *Zeichnerische Auswertung der Kennlinien eines Fahrzeugmotors.* Technik **4**, 405—409, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Detmold.)

Alfred Jante. *Teillast-Verfahren für Verbrennungsmotoren.* Technik **5**, 1—8, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Dresden, T. H.) Schön.

Arthur Lüttringhaus und Gertrud Vierk. *Molekulare Oberfläche und Schmelzwärme bei Kohlenstoffverbindungen. II. Mitteilung.* Chem. Ber. **82**, 376—387, 1949, Nr. 4/5. (Aug.) (Halle/Saale, Univ., Chem. Inst.) In einer früheren Arbeit [Angew. Chem. **A**] **59**, 228, (1947) wurde die Regel aufgestellt, daß innerhalb morphologisch verwandter Stoffklassen gilt: Schmelzentropie/Molekel — Oberfläche = konstant. Dazu werden neue Literaturdaten sowie eigene kalorimetrische Messungen an Kettenmolekeln (n-Paraffinen, Äthern, Estern), Kugelmolekeln und Scheibenmolekeln mitgeteilt. Es erwies sich notwendig, die Oberflächenangaben und damit das gesamte Tabellenmaterial der früheren Arbeit zu korrigieren. Buchholz.

P. Grassmann. *Gegenstromkondensation bei gleichzeitigem Stoffaustausch bei Zweistoffgemischen.* Ann. Phys. (6) **7**, 54—62, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Frankfurt/Main, Adolf Messer GmbH.) Verf. behandelt die Trennung eines Gemisches aus zwei Stoffen auf Grund ihrer verschiedenen Flüchtigkeit durch eine Anlage, bei der die Dämpfe von unten in ein von außen gekühltes Rohr eintreten. An der senkrechten oder geneigten Wand kommt es zur Kondensation, gleichzeitig jedoch auch, wie bei einer Rektifikation, zu einem Austausch zwischen Flüssigkeit und Gas. Wird die Gleichgewichtskurve des betreffenden Systems durch eine Gerade angenähert, so läßt sich für den Konzentrationsverlauf eine Reihe entwickeln, in die $K = k_a r / k_w \Delta$ als Parameter eingeht, k_a : Stoffaustauschzahl, k_w : Wärmedurchgangszahl, r : Verdampfungswärme, Δ : Temperaturdifferenz zwischen Dampf und äußerem Kühlmantel. Für verschiedene K , insbesondere für $K = 0$, sind die Bilanzkurven, die den Austauschgeraden der Rektifikationstechnik entsprechen, gezeichnet. Für $K \rightarrow \infty$ fällt die Bilanzkurve mit der Gleichgewichtskurve zusammen. Experimentell wurde am System O_2 - N_2 festgestellt, daß $K > 0$, daß also neben der Kondensation ein beträchtlicher Austausch stattfindet.

M. Wiedemann.

O. Schmitz-Dumont und Irmgard Heckmann. *Die Systeme Alkalicarbonat/Alkalifluorid und Alkalisulfat/Alkalifluorid.* Z. anorg. Chem. **260**, 49—64, 1949, Nr. 1/3. (Okt.) (Bonn, Univ., Chem. Inst., Anorg. Abt.) Zur Bestimmung des Einflusses des Kationenradius auf die Bildung von Alkalifluorcarbonaten und von Alkalifluorsulfaten wurden die Erstarrungsdiagramme der Systeme $\text{MF}/\text{M}_2\text{CO}_3$ und $\text{MF}/\text{M}_2\text{SO}_4$, wobei $\text{M} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}$ und Cs , mittels thermischer Analyse ermittelt. Die Systeme $\text{MF}/\text{M}_2\text{CO}_3$ mit $\text{M} = \text{Li}, \text{Na}$ und Cs bilden keine Verbindung (System mit einfachem Eutektikum), jene mit $\text{M} = \text{K}$ und Rb je eine kongruent schmelzende Verbindung $\text{M}_3\text{CO}_3\text{F}$. Verff. schließen daraus, daß die Bildungsenergie B der Verbindung $\text{M}_3\text{CO}_3\text{F}$ mit zunehmendem Radius von M^+ durch ein Maximum geht. Eine entsprechende Beziehung wird abgeleitet, sie steht im Einklang mit den experimentellen Ergebnissen. Die Komplexbildungsenergie Q gemäß $\text{CO}_3^{''} + \text{F}^+ \rightarrow \text{CO}_3^{'''} + Q$ ergibt sich für die Fluorcarbonate zu etwa -100 kcal/Mol . Das System $\text{LiF}/\text{Li}_2\text{SO}_4$ stellt ein System mit einfachem Eutektikum dar, die übrigen Alkalimetalle bilden jeweils kongruent schmelzende Verbindungen $\text{M}_3\text{SO}_4\text{F}$. Auch hier soll B durch ein Maximum gehen. Aus der Nichtexistenz der Li-Verbindung wird geschlossen, daß auch hier Q der Gleichung $\text{SO}_4^{''} + \text{F}^+ \rightarrow \text{SO}_4^{'''} + Q$ einen negativen Wert besitzt, in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der auf elektrostatischer Grundlage durchgeführten Näherungsrechnung. O. Fuchs.

John P. Hunt and Henry Taube. *The exchange of water between aqueous chromic ion and solvent.* J. Chem. Phys. **18**, 757—758, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., George Herbert Jones Lab.) Zur Bestimmung der Hydratationszahl von in Wasser gelösten Ionen untersuchten Verff. den Austausch zwischen dem gebundenen Wasser und dem ^{18}O enthaltenden Lösungswasser. Versuche werden beschrieben für ein Gemisch aus $\text{Cr}(\text{ClO}_4)_3$ (1,47-molare Lösung) und HClO_4 (0,13 molar), das zu Wasser mit bekanntem ^{18}O -Gehalt gegeben wurde. Sodann wurde in bestimmten Zeitintervallen eine gewisse Wassermenge abdestilliert und deren ^{18}O -Gehalt bestimmt (Zusatz von CO_2 und massenspektrometrische Bestimmung des $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ -Verhältnisses im CO_2). Die Versuchsdauer betrug bis zu 400 h (Temperatur 25°). Daraus folgt, daß Cr^{+++} sechs H_2O -Moleküle anlagern kann. Die Halbwertszeit der Austauschreaktion zwischen $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+++}$ und H_2^{18}O beträgt etwa 40 Stunden. O. Fuchs.

Gerhard Schmid und Norwin Keller. *Kobaltoxyd als Katalysator für den Stickoxydulzerfall.* [S. 73.]

Rudolf Schenck. *Katalytische Wirksamkeit und Gleichgewicht.* Z. anorg. Chem. **260**, 154—160, 1949, Nr. 1/3. (Okt.) (Marburg, Staatl. Forschungsinst. Metallchem.) An Hand von Literaturdaten wird gezeigt, daß die Aktivierungswärme Q der CO -Oxydation mit den Katalysatoren CuO bzw. $\text{CuO}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ umgekehrt proportional $\log p$, wobei $p = \text{O}_2$ -Druck der Katalysatoren, ist. Auf diese Weise können die günstigsten Versuchsbedingungen für solche Reaktionen von vornherein festgelegt werden, wie an Hand weiterer Katalysatoren (Ag_3VO_4 und Fe_3O_4) und Reaktionen ($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$, $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$) gezeigt wird. Verff. nimmt an, daß bei einer katalytischen Oxydationsreaktion die Einstellung eines heterogenen allseitigen Gleichgewichtes zwischen den gasförmigen Reaktionspartnern und den festen Phasen des Kontaktes angestrebt wird. O. Fuchs.

Jacob Bigeleisen. *The relative reaction velocities of isotopic molecules.* J. Chem. Phys. **17**, 675—678, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven, Nat. Lab.) Ausgehend von der von EYRING und von EVANS und POLANYI statistisch entwickelten Theorie der „absoluten Geschwindigkeiten“ werden Formeln für das Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten und für die Differenz der Aktivierungsenergien von gleichen Reaktionen mit isotopen Molekülen abgeleitet. Im allgemeinen wird die Geschwindigkeitskonstante für das leichtere Molekül

größer als für das schwerere sein. Das Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten wird am größten, wenn die isotopen Atome im aktivierten Komplex freie Atome sind. Buchholz.

Y. Claeys, J. Dayton and W. K. Wilmarth. *The hydrogen exchange of alkali amides and hydroxide with deuterium gas.* J. Chem. Phys. **18**, 759, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern Calif., Dep. Chem.) Kurze Mitteilung über den Austausch zwischen H und D von ammoniakalischer KNH_2 -Lösung einerseits und gasförmigem D_2 andererseits. Die Geschwindigkeitskonstante der Austauschreaktion nimmt mit wachsender Verdünnung zu; z. B. beträgt für 0,001 molare Lösungen die Halbwertszeit weniger als 1 min. Auch zwischen den wäßrigen Lösungen von KOH und D_2 findet ein Austausch statt; die Geschwindigkeit wird weder durch Lichteinstrahlung, noch durch Vergrößerung der Glasoberfläche, noch die Anwesenheit von Fe beeinflusst. Die Reaktion ist sowohl in bezug auf D_2 , als auch auf KOH von erster Ordnung. Der Temperaturkoeffizient ist groß. Ohne nähere Daten. O. Fuchs.

Russell R. Williams jr. and William H. Hamill. *Chemical kinetics of bromine following neutron capture.* J. Chem. Phys. **18**, 783–788, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Die Verff. bestrahlten in einem Reaktionsgefäß 15 min lang Mischungen von Äthylbromid, Äthylen und Bromwasserstoff-Gas mit thermischen Neutronen, die von einer mit Paraffin umgebenen 300 mg Ra-Be-Quelle geliefert wurden. Die Reaktionsprodukte wurden zusammen mit zusätzlichem $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ und H_2O bei der Temperatur der flüssigen Luft kondensiert. Nach dem Wiedererwärmen wurde in $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ und in der wäßrigen Lösung von HBr die $18'$ -Aktivität des Br^{80} mit Flüssigkeitszählrohren gemessen. Das Verhältnis ρ der anorganischen zu der organischen Aktivität wird durch O_2 nicht und durch mäßige Änderungen des Partialdruckes von HBr und $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ nur wenig beeinflusst. Die Experimente sind auf rund 5% reproduzierbar. Vom Partialdruck P des C_2H_4 hängt ρ gemäß $\rho P = aP + b$ ab, dabei wurden für a und b die folgenden Werte gefunden: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ Träger $a = 0,15$; $b = 17$; HBr 180 mm $a = 0,23$; $b = 19$; HBr 330 mm $a = 0,24$; $b = 24$. Verff. stellen ein kinetisches Schema auf, das die experimentellen Ergebnisse richtig wiederzugeben vermag. In ihm wird eine Reaktion eines „heißen“ aktiven Br-Atoms angenommen: $\text{Br}^* + \text{RH} \rightarrow \text{HBr} + \text{R}$, ferner wird vorausgesetzt, daß $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}^*$ rascher zu $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}^*$ zerfällt als sich mit HBr zu $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}^* + \text{Br}$ umsetzt. Dieses Schema wird weiterhin gestützt durch das Absinken von ρ bis auf 0,14 bei Zusatz von geringen Mengen α - β -Dibromäthylen, das die aktiven Br-Atome mit Ausnahme der „heißen“ wegfängt.

M. Wiedemann.

J. M. Müller and R. W. Dodson. *Chemical reactions of energetic chlorine atoms produced by neutron capture in liquid systems.* J. Chem. Phys. **18**, 865–875, 1950, Nr. 6. (Juni.) (New York City, N. Y., Columbia Univ., Chem. Dep.; Upton, N. Y., Chem. Dep., Brookhaven Nat. Lab.) Verff. versuchen die chemischen Reaktionen aufzuklären, an denen das durch Neutroneneinfang aus Cl^{37} entstandene Cl^{38} teilnimmt. Sie bestrahlen verschiedene Lösungen, fügen dann eine wäßrige Lösung von NaOH zu, spülen das Gefäß sorgfältig damit aus, trennen die wäßrige und die organische Phase und messen in beiden mit einem Zählrohr die Aktivität. Unter Umständen wird noch eine organische Substanz als Träger zugegeben und die verschiedenen organischen Flüssigkeiten durch Destillation getrennt. Ein Einfluß der Temperatur der bestrahlten Lösung, die von 0 auf 25°C erhöht wurde, und der Neutronenenergie, die durch Ersatz des Paraffinmantels durch Cd und B_2O_3 variiert wurde, konnte nicht festgestellt werden. Die Verff. fanden in CCl_4 - SiCl_4 -Mischungen ein Anwachsen der Ausbeute an aktivem CCl_4 mit zunehmendem Molenbruch N des CCl_4 ; in CCl_4 -Cyclohexan und CCl_4 -Benzol-Mischungen einen

Anstieg der Ausbeute an aktivem CCl_4 mit zunehmendem N des CCl_4 und eine konstante Ausbeute an aktivem Cyclohexylchlorid bzw. Chlorbenzol, ferner Anzeichen für die Entstehung von niedriger siedenden Chlorkohlenwasserstoffen. In Lösungen von Cl_2 in C_6H_{12} war die Gesamtaktivität in der organischen Phase annähernd konstant, in Lösungen von Cl_2 in C_6H_6 hing sie dagegen stark vom Cl_2 -Gehalt ab. Nach Ansicht der Verff. führt jeder Neutroneneinfang infolge des Rückstoßes beim Aussenden der γ -Strahlung zu einer Spaltung des Moleküls, es entstehen aktive Cl-Atome mit einer Energie von rund 400 eV. Eine Theorie, die annimmt, daß die „heißen“ Atome ihre Energie durch nicht-ionisierende elastische Zusammenstöße verlieren, und daß ein Energieminimum zum Entweichen aus dem „flüssigen Käfig“ nötig ist, kann die Ergebnisse erklären, wenn außerdem noch die Reaktionsmöglichkeiten der Cl-Atome mit den Kohlenwasserstoffen berücksichtigt werden.

M. Wiedemann.

Richard A. Ogg jr. *Quasi-unimolecular and quasi-bimolecular steps in complex reactions. The dissociation of nitrogen pentoxide.* J. Chem. Phys. 18, 572–573, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Die N_2O_5 -Zersetzung läßt sich durch folgendes Schema darstellen: $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{NO}_2$, Geschwindigkeitskonstante $k_1 = f_1[(M)]$; $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$, $k_2 = f_2[(M)]$; $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{NO}$, k_3 ; $\text{NO}_3 + \text{NO} \rightarrow 2\text{NO}_2$, k_4 . Hierbei bedeutet M die für die Stoßaktivierung bzw. die Desaktivierung maßgebende Molekülsorte. Da k_1/k_2 eine Gleichgewichtskonstante bedeutet, müssen die Funktionen f_1 und f_2 die gleiche Form besitzen. Für sehr kleine Drucke ist $(M) \rightarrow 0$ und $k_1 \rightarrow k_{\text{akt}}(M)$ wo k_{akt} die Stoßaktivierungskonstante darstellt. Für die experimentell bestimmte Zerfallskonstante k_{ex} für $(M) \rightarrow 0$ bzw. $(M) \rightarrow \infty$ gilt $1/k_{\text{ex},0} \rightarrow 1/k_{\text{ex},\infty} + 1/k_{\text{akt}}(M)$. Hiermit berechnet sich k_{akt} aus Literaturdaten zu $10^{18,9} \cdot \exp(-18300/RT)$ $\text{cm}^3/\text{Mol} \cdot \text{sec}$. Die Stoßaktivierungskonstante wird zu $10^{15} \text{ cm}^3/\text{Mol} \cdot \text{sec}$ bestimmt. Die Aktivierungsenergie der erstgenannten Reaktion ergibt sich zu 21,6 kcal/Mol bei höheren Drucken und 18,3 bei extrem kleinen Drucken, k_1 bei 300°K zu etwa $0,1 \text{ sec}^{-1}$. Der experimentell gefundene Abfall der Konstanten erster Ordnung k_1 und k_2 bei abnehmendem Druck läßt sich nach den angestellten Betrachtungen verstehen. Vgl. auch folgendes Referat.

O. Fuchs.

Richard A. Ogg jr., Williams S. Richardson and M. Kent Wilson. *Experimental evidence for the quasi-unimolecular dissociation of nitrogen pentoxide.* J. Chem. Phys. 18, 573, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Bei Zusatz von $^{15}\text{NO}_2$ zu $^{14}\text{N}_2\text{O}_5$ findet ein Austausch zwischen beiden N-Isotopen statt. Die N_2O_5 -Konzentration wurde durch Messung der Intensität der Absorptionsbande 1350 cm^{-1} bestimmt, die $^{15}\text{NO}_2$ -Konzentration durch Messung der Intensität des R-Zweiges der Absorptionsbande. Die Reaktion wurde in Gegenwart von CO_2 für die Partialdrucke 5–25 Torr für N_2O_5 , 10–50 Torr für NO_2 u. 50–500 Torr für CO_2 untersucht. Das Gleichgewicht stellt sich sehr schnell ein, die Reaktion ist von erster Ordnung in bezug auf N_2O_5 und von nullter Ordnung in bezug auf NO_2 . Der geschwindigkeitsbestimmende Vorgang ist der Zerfall $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{NO}_2$ (Geschwindigkeitskonstante bei 27° etwa $0,5 \text{ sec}^{-1}$ für einen CO_2 -Partialdruck von 500 Torr, aber nur $0,1 \text{ sec}^{-1}$ für 50 Torr CO_2). Verff. schließen daraus, daß eine quasiunimolekulare Reaktion vorliegt. Ferner wurde die Reaktion $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NO} \rightarrow 3\text{NO}_2$ bei 27° in Gegenwart von CO_2 spektroskopisch untersucht; Partialdrucke von N_2O_5 40 Torr, von NO 60–200 Torr, von CO_2 50–500 Torr. Das gebildete NO_2 wirkt hemmend auf die Reaktion, und zwar um so stärker, je höher der CO_2 -Gehalt. Am Anfang liegt eine Reaktion erster Ordnung in bezug auf N_2O_5 und nullter Ordnung in bezug auf NO vor. Auch hier nimmt die Geschwindigkeitskonstante mit dem CO_2 -Druck ab. Diese Ergebnisse stehen mit dem quasi-bimolekularen Charakter der Assoziationsreaktion $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$ im Einklang.

O. Fuchs.

Jean Brenet et Norbert Busquère. *Evolution de la structure des oxydes de manganèse obtenus par décomposition du nitrate de manganèse.* C. R. **230**, 1767—1769, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Mangannitrat wurde bei den Temperaturen 55, 80, 105, 130 und 150° thermisch zersetzt; von den Zersetzungsprodukten wurden nach dem Waschen mit Wasser bzw. verdünnter H_2SO_4 und Trocken Röntgendiagramme aufgenommen. Die mit Wasser gewaschenen Proben zeigen bis zu einer Zersetzungstemperatur von 105° zwei Arten von Ringen, deren eine dem Pyrolusit (MnO_2) und deren zweite einem anderen Oxyd zugehört; auch bei 130° liegt noch ein Gemisch aus beiden Substanzen vor, bei 150° aber nur noch gut kristallisiertes Pyrolusit. Beim Waschen mit verdünnter H_2SO_4 wurden bei 55 und 80° die gleichen Ergebnisse wie vorher erhalten, doch fehlen bei 105—130° die Ringe des zweiten Oxyds. Bei 150° wieder wie beim Waschen mit Wasser. Verff. schließen daraus, daß bei den Zersetzungstemperaturen 100 bis etwa 150° neben MnO_2 das Oxyd Mn_2O_3 entsteht, das in der Form eines Metamanganits von Mn vorliegen soll, und daß durch die Schwefelsäure die MnO -Gruppe des Mn_2O_3 herausgelöst wird. Unterhalb 100° ist die Wertigkeit des Mn des zweiten Oxyds größer als 2; deshalb die höhere Beständigkeit gegen H_2SO_4 . O. Fuchs.

Mlle Jeannine François. *Décomposition thermique d'un carbonate de nickel.* C. R. **239**, 2183—2184, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) NiCO_3 , das 24,5% Wasser enthielt, wurde in Stufen von 200—900° erhitzt und jeweils die Zusammensetzung der verschieden hoch erhitzten Produkte bestimmt. Bei 200° sind z. B. enthalten 21,00% H_2O , 16,7% CO_2 u. 62,3% NiO, bei 250° 19,55 bzw. 12,75 bzw. 67,7%. Ab 300° fällt der H_2O - u. CO_2 -Gehalt stärker ab (z. B. bei 350° 7,55 bzw. 2,45 bzw. 90,0%, bei 450° 2,6 bzw. 0,42 bzw. 96,8%, ab 500° nur noch 100% NiO). Die gleichen Proben wurden nach der DEBYE-SCHERRER-Methode und mittels Elektronenbeugung untersucht. Die stärksten Änderungen in den Diagrammen wurden zwischen 200 und 350° beobachtet. Die ersten Anzeichen der NiO-Bildung traten bei 230° auf, ab 300° war kein NiCO_3 mehr nach diesen Methoden festzustellen. Einzeldaten s. in der tabellarischen Zusammenstellung des Originals. O. Fuchs.

Hans Behrens. *Flammenspektren und Kinetik von Radikalreaktionen.* [S. 101.]

Karl Bechert. *Theorie der Zündgrenzen und der Zündung von brennbaren Gasgemischen.* Ann. Phys. (6) **7**, 113—128, 1950, Nr. 3/4. (1. Apr.) (Mainz, Gutenberg- Univ., Inst. Theor. Phys.) In Fortsetzung früherer Arbeiten (s. diese Ber. **29**, 485, 1120, 1950) entwickelt Verf. eine Theorie der Zündgrenzen und behandelt die Funkenzündung. Er legt stets die vollständige Verbrennung von Verbindungen, die C, H, O enthalten, zu CO_2 u. H_2O zugrunde. Als Bedingung für die Zündgrenzen wird angenommen, $\Delta x \approx 10 r_0$, da die Flammenbreite Δx nicht wesentlich größer sein darf als die Abmessung des Gebiets r_0 , das bei der Schematisierung des Zündvorgangs auf die Temperatur T_f des Verbrannten und die Dichte ρ_f gebracht wird. Mittels der früher abgeleiteten Formel für Δx wird die Beziehung für die Abhängigkeit der zwei Zündgrenzen von r_0 , Druck und Temperatur im Unverbrannten T_1 und p_1 , $\varepsilon = \sigma/\sigma_s$ und der Brennstoffart aufgestellt. Auch die Abhängigkeit der Flammengeschwindigkeit u_f von ε wird nochmals diskutiert und durch eine Kurve wiedergegeben. Die elektrische Zündung wird auf die Anregung der Gasmoleküle durch den Stoß schneller Elektronen im Funken zurückgeführt. Für die Reichweite, die gleich der Funkenschlagweite ist, wird die Formel $R \approx W_a^2 \cdot T_1 \cdot 1,1 \cdot 10^{-8} / p_1 \cdot \ln(W_a/17,5)$ cm abgeleitet, wo W_a die Mindestzündspannung ist. Sie ist qualitativ in Übereinstimmung mit den Experimenten. Ferner wird gezeigt, daß die Kapazität des Kondensators, der die Entladung liefert, proportional dem Querschnitt des Funkens ist. Für die Zündgrenzen werden Gleichungen abgeleitet, in die W_a eingeht. Auch der Einfluß von ε und von l , der Funkenlänge, wird diskutiert. Bei Zimmertemperatur und einer optimalen Zu-

sammensetzung des Gemisches gilt annähernd: $l_{\min} \approx 0,02$ mm, $W_{\min} \approx 750$ V. Die Theorie gibt die Abhängigkeit der Zündgrenzen vom Druck und von der Temperatur qualitativ richtig wieder. Bei Drucken über 100 Atm weiten sich die Zündgrenzen mit zunehmendem Druck.

M. Wiedemann.

E. Jones. *The ignition of solid explosive media by hot wires.* Proc. Roy. Soc. London (A) **198**, 523—539, 1949, Nr. 1055. (7. Sept.) (Stevenston, Ayrshire, I. C. I. Ltd., Nobel Div.) Brückenzünder werden während einer begrenzten Zeit t mit konstanter Stromstärke (5—50 msec) beschickt und die zur Zündung notwendige Mindestenergie E bestimmt. Die von MORGAN gefundene Beziehung $E = E_0 + L t$ wird bestätigt. Hierbei ist E_0 der Energiebedarf des wärmeisoliert gedachten Zündsystems, während L die Wärmeverluste charakterisiert. — Es wird nun der Einfluß von Länge l , Querschnitt q und Material des Brückendrahtes sowie derjenige der Zusammensetzung des Zündsatzes auf den Wert von E_0 experimentell untersucht. Das Ergebnis $E_0 = l(c_1 + c_2 q)$, wobei c_1 vom Drahtmaterial unabhängig ist, wird dahin gedeutet, daß die elektrische Energie teils zur Aufheizung des Drahtes, teils zur Erwärmung einer von der Geometrie des Systems abhängigen Menge des Initialsatzes auf eine für diesen charakteristische kritische Temperatur dient. Bei den untersuchten Sätzen liegen die kritischen Temperaturen zwischen 380 u. 740°. Daraus, daß die zur Aufheizung des Satzes notwendigen Energien ($0,5$ — $1 \cdot 10^{-3}$ cal pro cm Drahtlänge) den kritischen Temperaturen proportional sind, wird geschlossen, daß die am Zündvorgang beteiligte Sprengstoffmenge nicht von der chemischen Natur des Satzes abhängt.

Schall.

4. Aufbau der Materie

***Otto Hahn.** *New atoms. Progress and some memories.* [S. 5.]

***Friedrich Hund.** *Einführung in die theoretische Physik.* Fünfter Band: *Atom- und Quantentheorie.* [S. 1.]

Louis de Broglie et Mme Marie-Antoinette Tonnelat. *Sur la possibilité d'une structure complexe pour les particules de spin I.* [S. 11.]

Louis de Broglie. *Remarques complémentaires sur la structure complexe des particules de spin I.* [S. 12.]

Jean G. Valatin. *Le couplage des variables de spineur d'un système d'électrons de Dirac.* [S. 13.]

Louis de Broglie et René Reulos. *Sur les champs mésoniques liés à l'électron dans la nouvelle théorie du champ soustractif.* [S. 11.]

Alex E. S. Green. *The meson mass spectrum.* [S. 10.]

R. E. Marshak and A. S. Whitman. *Absorption of π^- -mesons by protons.* Phys. Rev. (2) **79**, 220, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester; Princeton Univ.) Die bei der Absorption der π -Mesonen in Wasserstoff auf Grund der Prozesse $\pi^- + p \rightarrow n + \gamma$ und $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0$; $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$ erwartete γ -Strahlung wurde von PANOFSKY et al nachgewiesen (Phys. Rev. [2] **78**, 825, 1950). Der erste Prozeß liefert eine relativ scharfe γ -Linie bei etwa 130 MeV, der zweite ein breites Band um 70 MeV. Die Bandbreite wird dem Dopplereffekt infolge der kinetischen Energie des entstehenden π^0 zugeschrieben. In der vorliegenden Note wird diese Breite zur Bestimmung des Massenunterschieds zwischen π^- und π^0 herangezogen. Aus dem Vergleich der Häufigkeiten der beiden konkurrierenden Prozesse wird auf die Größe der Kopplungskonstanten π^0 -Nukleon geschlossen.

Ergebnis: Ruhenergie des π^0 : 135^{+2}_{-6} MeV; $g^2/hc = 0,55$ bzw. $0,07$ für die pseudoskalare bzw. skalare Theorie. Die Möglichkeit verschiedenen Spiegelungsverhaltens für π^0 und π^- wird ausgeschlossen, da in diesem Fall die Kopplungskonstante „unvernünftig groß“ sein müßte. Verff. geben an, daß auch über die relativen Vorzeichen der Kopplung von π^0 mit n oder p Schlüsse gezogen werden können.

Haag.

Stephen Tamor. *The absorption of π^- -mesons by deuterons*. Phys. Rev. (2) **79**, 221, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Die strahlungsfreie Absorption pseudoskalarer π^- -Mesonen durch Deuteronen wurde berechnet. Es wird darauf hingewiesen, daß bei Deuteronen die strahlungsfreie Absorption eines skalaren π^- aus der K-Schale durch das PAULI-Prinzip verboten wird. Verff. findet für das im Falle skalarer Mesonen notwendig auftretende γ -Strahlungsspektrum ein Maximum bei 135 MeV und eine Breite von 10 MeV. Im Falle pseudoskalarer Mesonen ist die strahlungslose Absorption um einen Faktor 10^3 häufiger als die mit γ -Strahlung verbundene.

Haag.

Murray Peshkin. *Scattering of mesons by nucleons*. Phys. Rev. (2) **79**, 221, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Die Streuung skalarer und pseudoskalarer Mesonen an Nukleonen wurde in der niedrigsten nichtverschwindenden Näherung nach der FEYNMANschen Methode berechnet. Verff. gibt an, daß sich der Wirkungsquerschnitt für die Streuung von positiven und negativen Mesonen nahezu gleich groß ergibt. Für eine Ladungsabgabe des Mesons an ein Nukleon liefert die pseudoskalare Theorie infolge eines Interferenzeffektes einen kleinen Wirkungsquerschnitt im Gegensatz zur skalaren Theorie.

Haag.

E. R. Graves, A. A. Rodrigues, M. Goldblatt and D. I. Meyer. *Preparation and use of tritium and deuterium targets*. Rev. Scient. Instr. **20**, 579—582, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.) Verff. beschreiben Methoden zur Herstellung von Tritium- bzw. Deuterium-Targets durch Absorption der Wasserstoffisotope in sorgfältig entgaste Ta- oder Zr-Folien. Es wurden Verhältnisse absorbiertes Isotop: Metall bis zu 1:1 erhalten. Beim Beschuß ist die Einhaltung einer mittleren Targettemperatur von 50—80°C wichtig, damit weder durch Entgasung noch durch Bildung einer Anlaufschicht die Ausbeute sinkt. Das beste Target ergab bei einem 200 kV-Deuteronenstrom von 10 Mikroampere 10^9 Neutronen in der Sekunde.

v. Gierke.

F. J. Rink. *Radiofrequency positive ion source*. Phys. Rev. (2) **79**, 414, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge, Nat. Lab.) Es wird die mit Hochfrequenz betriebene positive Ionenquelle beschrieben, welche z. Zt. die Ionen für einen 300 kV-Beschleuniger liefert. Die Entladung wird durch eine Spule angeregt, welche in einem mit 120 MHz schwingenden Resonanzkreis liegt. Ein axiales Magnetfeld erhöht die Ausbeute. Die Herausziehung der Ionen geschieht durch einen langen Kanal (Durchmesser 2,5 mm, Länge 16 mm) mit magnetischem Längsfeld (210 Gauß). Es wurden die Eigenschaften der Quelle bei Veränderung der Betriebsdaten untersucht.

Reich.

P. C. Veenstra and J. M. W. Milatz. *The development of a magnetic ion-source with high ionisation efficiency*. Physica **16**, 528—536, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Utrecht, Nederl., Rijksuniv., Phys. Lab.) Es wurde die Ergiebigkeit einer nach dem Prinzip des PHILIPS-Manometers — jedoch mit Wolframglühkathode — arbeitenden magnetischen Ionenquelle in Abhängigkeit von magnetischer Feldstärke, Anodenspannung, Gasdruck, Heizfadentemperatur und Elektrodenform untersucht. Es zeigte sich, daß bei optimalen Bedingungen die oszillierenden Sekundärelektronen den Hauptanteil an der Ionenerzeugung besitzen. Die für einen 800 kV-Neutronengenerator entwickelte Ionenquelle ergab bei normalen Betriebsbedingungen einen Ionenstrom von 1 mAmp, 50% Protonen. Dieser Wert ließ sich durch Erhöhung

der Einschießleistung auf mehrere mAmp erhöhen. Als Hauptvorteil der magnetischen Quelle wird angegeben: Einfachheit, geringer Leistungsverbrauch, so daß die Quelle mit Batterie auf hohes Potential gesetzt werden kann, geringer Gasdruck und Gasverbrauch, homogene Geschwindigkeit der Ionen. Reich.

C. E. Leith. *A multiple scattering deflector for the 184-inch cyclotron*. Phys. Rev. (2) **78**, 89, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) An Stelle des bisher benutzten elektromagnetischen Ablenkens, der 60 350 MeV-Protonimpulse von 0,1 μ sec Dauer pro sec ergab, wurde durch einen 0,1 cm dicken Th-Streuer, der am Orte des elektrischen Ablenkens angebracht war, der Impuls auf 50 μ sec gedehnt. Nur die durch Vielfachstreuung zufällig die richtige Richtung erhaltenden Protonen gelangten aus dem Zyklotron. Der so erhaltene mittlere Protonenstrom war 1% des mit dem elektrischen Ablenkens erhaltenen. Er betrug 10^{-12} Amp bei einem Strahldurchmesser von 2,5 cm. v. Gierke.

E. C. Gregg jr. *Measurement of betatron guiding fields during electron ejection*. Rev. Scient. Instr. **20**, 841, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Die Schwierigkeit der Bestimmung des radialen Feldverlaufes im Betatron während der Extraktion (bzw. Kontraktion) des Elektronenringes wurde hier dadurch gelöst, daß mittels einer kleinen Probespule in integrierender Schaltung das Oszillogramm der zeitlichen Feldänderung an verschiedenen Stellen des Radius photographisch aufgenommen wurde. Daraus läßt sich die Kurve der Feldstärke als Funktion des Radius für jeden Zeitpunkt zusammensetzen, vorausgesetzt, daß Integrator und Oszillograph linear anzeigen. Reich.

V. H. Dibeler, E. J. Wells jr. and R. M. Reese. *Mass spectra of $C^{13}O_2$ and $C^{13}O$* . Phys. Rev. (2) **79**, 223, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. haben die Massenspektren von $C^{13}O_2$, $C^{12}O_2$, $C^{13}O$ und $C^{12}O$ mit einem Consolidated-Massenspektrometer untersucht. Für CO_2 ergab sich unter Berücksichtigung der O-Isotope: $C^{13}/C^{13}O_2 = 0,0542$; $C^{12}/C^{12}O_2 = 0,0564$; $C^{13}O/C^{13}O_2 = 0,0824$; $C^{12}O/C^{12}O_2 = 0,0868$. Für CO ergab sich: $C^{13}/C^{13}O = 0,0514$; $C^{12}/C^{12}O = 0,0540$. Die Häufigkeit der Aufspaltung einer $C^{12}-O^{16}$ -Bindung ist demnach etwa 5% größer als einer $C^{13}-O^{16}$ -Bindung. Ein vergleichbarer, wenn auch weniger genau meßbarer Unterschied, ergab sich für C^{12} und C^{14} . Taubert.

Mlle Geneviève Paquien et Pierre Grivet. *Théorie du spectrographe bêta, type K. Siegbahn*. C. R. **230**, 65—67, 1950, Nr. 1. (2. Jan.) Zur Verbesserung der Fokussierungseigenschaften eines β -Spektrographen mit magnetischem Längsfeld hatte SIEGBAHN (Phil. Mag. **37**, 162, 1946) vorgeschlagen, die Feldstärke an den beiden Enden des Spektrographen glockenkurvenförmig zu erhöhen. Für ein solches Modell wurden mit Hilfe von Formeln von GLASER (s. diese Ber. **22**, 1666, 1941) die Bahnen der Elektronen, die Aberration bis zur 3. Ordnung und die chromatischen Fehler berechnet und daraus gewisse Eigenschaften und Abmessungen des Apparates hergeleitet, z. B. die Feldstärke in der Mitte als Funktion der Länge usw. Reich.

Mlle Geneviève Paquien et Pierre Grivet. *Théorie du spectrographe bêta, type K. Siegbahn*. C. R. **230**, 196—198, 1950, Nr. 2. (9. Jan.) Berichtigung ebenda S. 795, Nr. 8. (20. Febr.) Die in der vorangehenden Mitteilung (s. vorstehendes Ref.) angestellten Berechnungen zum SIEGBAHN'schen β -Spektrographen werden fortgesetzt. Für nicht zu große Neigungswinkel α der Bahn des emittierten Teilchens gegen die Achse werden Lage und Radius des Fokussierungsrings in Potenzen von α bis zur 3. Ordnung berechnet und mit den Werten für einen Spektrographen mit konstantem Feld verglichen. Die Dispersion erweist sich optimal um den Faktor 2,5 besser als bei konstantem Feld, wenn man das Maximum der glockenkurvenförmigen Felderhöhungen nicht genau über Elektronenquelle und Auffänger, sondern etwas weiter nach innen legt. Reich.

George E. Owen. *Design curves for 180° magnetic spectrometers.* Rev. Scient. Instr. **20**, 916—923, 1949, Nr. 12. (Dez.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Es wurde die Linienform berechnet, welche ein Strahlenbündel geladener Teilchen bei Fokussierung durch ein homogenes Magnetfeld unter 180° hervorruft. Allgemeine Kurven für die verschiedenen Parameter (Eintritts- und Austrittsspalthöhe und -breite, Öffnungswinkel des Strahlkegels) werden für die beiden Spezialfälle des Spektrometers mit bzw. ohne variablen Krümmungsradius (für den Fall des Nachweises mittels photographischer Platte bzw. mittels Zählrohr hinter einem Austrittsspalt variabler Öffnung) wiedergegeben. Hiernach lassen sich die jedem Versuch angepaßten optimalen Bedingungen feststellen. Reich.

Willard H. Bennett. *Rapid scanning mass spectroscopy.* Phys. Rev. (2) **79**, 222 bis 223, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Das Hochfrequenz-Spektrometer des Verf. wurde für Schnellanalysen weiterentwickelt. Das Massenspektrum zwischen M 10 und M 50 wird mit einer Frequenz von 2 Hz überfahren und auf einem BRAUNschen Rohr sichtbar gemacht. Taubert.

C. M. Fowler, R. G. Shreffler and J. M. Cork. *Focusing in a semicircular magnetic spectrometer.* Rev. Scient. Instr. **20**, 966—967, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Es wird eine graphische Methode zur Behandlung des zweidimensionalen Problems der Fokussierung in einem halbkreisförmigen magnetischen Spektrometer beschrieben. Hiernach kann leicht die Form der abgebildeten Linie bei verschiedenen Versuchsparametern ermittelt werden. Es wird die Abhängigkeit der Linienbreite und der Intensität im Maximum von der Breite der Spalte und dem Bahnradius im Magnetfeld diskutiert. Reich.

R. W. Williams, L. M. Spetner, W. L. Kraushaar and H. W. J. Courant. *Cloud chamber triggered by internal scintillation counter.* Phys. Rev. (2) **79**, 207, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. haben einen Naphthalin-Kristall von $1 \times 3 \times 4$ Zoll Größe in einer Nebelkammer (mit Magnetfeld von 11000 Gauß) angebracht. Das Fluoreszenzlicht tritt durch zwei Quarzstäbe heraus und fällt auf magnetisch abgeschirmte Multiplier. Die Koinzidenzhäufigkeit der Multiplier beträgt nahezu 100%. Deutschmann.

J. H. Spaa, G. Stenecker and G. J. Sizoo. *The origin of „positive tracks“ observed on Wilson-photos of beta sources.* Physica **16**, 555—569, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Amsterdam, Vrije Univ., Natuurk. Lab.) Verf. bringen in der Mitte einer kreisrunden Nebelkammer mit Magnetfeld ein Betapräparat (UX) geringer Ausdehnung an und zählen die Zahl der Spuren „positiver Teilchen“, die so verlaufen, daß sie fiktive konzentrische Zylinder um das Präparat durchsetzen. Graphisch wird auf die Spurenzahl durch einen Zylinder vom Radius Null extrapoliert und gezeigt, daß von diesem, d. h. vom Präparat, keine positiven Teilchen (weniger als 0,3 Promille der Elektronen) ausgehen. Zur Kontrolle wird statt des UX in Blei gekapseltes Ra (B + C) eingesetzt. Jetzt werden 8 Promille positive Spuren gefunden, die wegen der für Paarbildung ausreichenden γ -Energie zu erwarten sind. Alle übrigen „positiven Teilchen“ werden als rückgestreute Elektronen gedeutet. Es wird gezeigt, daß die Rückstreuung weniger im Gas als vielmehr an den Kammerwänden stattfindet. Deutschmann.

C. R. Emigh. *Wire recorded magnetic pulse timing circuit.* Rev. Scient. Instr. **21**, 142—144, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Dep.) Für die Steuerung einer WILSON-Kammer in Verbindung mit einem Betatron wird ein Zeitschalter beschrieben, der vom Magnetophonprinzip Gebrauch macht. Sobald das Magnetfeld der Kammer einen vorgegebenen Betrag ($\pm 0,1\%$) erreicht hat, wird unter Ausnutzung des Kerninduktionseffektes ein Impuls erzeugt und dem Magnetophondraht aufgetragen. Der Draht läuft auf der Peripherie einer Kreisscheibe an mehreren verstellbaren Abnehmerspulen vorbei und steuert auf 10^{-3} sec repro-

duzierbar die gewünschten Vorgänge, wie Expansion der Kammer, Tastung des Betatrons usw. Nach einem Umlauf wird die Magnetisierung des Drahtes gelöscht, und das Gerät ist für die nächste Aufnahme bereit. Deutschmann.

D. A. Bromley and R. D. Bradfield. *A reprojection method for studying cloud-chamber photographs.* Rev. Scient. Instr. **21**, 190—191, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Kingston, Ont., Can., Queen's Univ., Dep. Phys.) Eine Rückprojiziereinrichtung für stereoskopische WILSON-Aufnahmen wird an Hand von zwei Abbildungen erläutert. Ausführlicher wird auf die magnetische Halterung des Projektionsschirmes eingegangen. Deutschmann.

C. F. Ravillous, J. O. Elliot and S. H. Liebson. *Gamma-scintillations in diphenylacetylene.* Phys. Rev. (2) **77**, 851, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Electr. Div.) Das Verhältnis Signal zu Rauschen ist bei Diphenylacetylen etwa sechsmal besser als bei Stilben, wie KOSKI und THOMAS berichteten. Nun wird erwähnt, daß Diphenylacetylen auch ein Phosphor mit hoher Ausbeute ist. Die Zeitkonstante des Lumineszenz wurde unter der Annahme eines exponentiellen Abklingvorganges zu $8 \cdot 10^{-9}$ sec ermittelt. Der 931 A-Photo-Multiplier war mit flüssigem Sauerstoff gekühlt, die γ -Strahlen entstammten einer Radiumquelle. Zur Bestimmung der Zeitkonstanten wurden die Impulse am Ausgang eines Koaxialleiters variabler Länge reflektiert. Stech.

R. F. Post and N. S. Shiren. *Performance of pulsed photo-multiplier scintillation counters.* Phys. Rev. (2) **78**, 81, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Stanford Univ., California.) 931 A Photomultiplier wurden mit Rechteckimpulsen bis zu 2,5 Mikrosekunden betrieben. Es konnten Spannungen bis 5 kV angelegt werden, ohne daß ein Durchschlag eintrat. Rauschimpulse waren niedrig und selten, nahmen jedoch am Ende längerer Impulse zu. Die Pulsung vermindert daher offenbar das durch Ionisationseffekte im Multiplier verursachte Rauschen. Weiter verbessern die hohen Spannungen die fokussierenden Eigenschaften und verschieben die Raumladungseffekte zu höheren Ausgangsströmen. Mit 5 kV konnten für Ausgangsströme bis 1 Amp noch keine Sättigung beobachtet werden. Der Szintillationszähler kann für die Untersuchung extrem kurzlebiger isomerer Zustände verwandt werden. Stech.

E. Pearlstein and R. B. Sutton. *Some phenomena in diamond gamma-ray counters.* Phys. Rev. (2) **79**, 217, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Verff. studieren an γ -Strahlen zählenden Diamanten den Einfluß von Polarisierung und Wärmebehandlung auf die Stoßzahl. Sie finden bei hoher Feldstärke ($\sim 10^4$ Volt/cm) zunächst einen Abfall der Stoßzahl, dann ein Wiederansteigen mit der Zeit. Bei niederen Feldstärken fällt die Stoßzahl monoton ab. Die nach Erwärmen des Diamanten auf 400°C gemessene Stoßzahl liegt anfangs weit unterhalb des Wertes ohne Vorbehandlung. Riedhammer.

Lawrence B. Robinson, Charlie S. Cook and Donald E. Jefferson. *The scintillation counter. II. The preparation of transparent inorganic phosphor screens.* J. Chem. Phys. **18**, 148—149, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Howard Univ., Dep. Phys.) Bei anorganischen Leuchtstoffen wird ein hoher Bruchteil der anregenden Energie in Licht verwandelt. Dem steht der Nachteil gegenüber, daß sie ihre Fluoreszenzstrahlung stark absorbieren, d. h. in dickeren Schichten undurchsichtig sind. Organische Phosphore zeigen das entgegengesetzte Verhalten. Um die Vorteile beider Stoffe zu verbinden, wurden anorganische Leuchtstoffe (ZnS , BaSO_4 - PbSO_4 , ZnO und ZnS:Ag) in durchsichtige, flüssige Plastik eingestreut. Die Ausbeute in Abhängigkeit von der Leuchtstoffkonzentration wird angegeben. Stech.

R. S. Alger. *Integrating crystal detectors for high energy photons and particles.* J. appl. Phys. **21**, 30—36, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul Res.) Verfärbung und Photoleitfähigkeit ermöglichen die Verwendung

der Alkalihalogenide als integrierende Dosismesser für energiereiche Strahlung. Bei Dosen von $20\text{--}10^4$ r (mit $30\text{--}45$ kV Röntgenstrahlen) wurde die Ladung bestimmt, die den Kristall bei starker Ausleuchtung unter einem elektrischen Feld von etwa 10^5 Volt/cm durchquert. Bei stärkeren Dosen von $10^5\text{--}10^7$ r (3 MeV γ - und Kathodenstrahlen aus einem VAN DE GRAAFF-Generator) wurde der maximale Wert des Absorptionskoeffizienten, aus dem man die Zahl der F-Zentren errechnen kann, mit einem Spektralphotometer bestimmt. Zur Untersuchung gelangten LiF-, NaCl- und KBr-Kristalle, die hier nach abnehmender Empfindlichkeit geordnet sind. Die hauptsächlichsten Vorteile solcher Dosismesser sind in ihrer Kleinheit, ihrer hohen Absorption und in dem durch geeignete Wahl des Kristalls und der Untersuchungsmethode sehr ausgedehnten Meßbereich begründet. Stech.

G. P. Freeman and H. A. van der Velden. *Photoelectric properties of diamond, measured with a crystal counter.* [S. 77.]

H. A. van der Velden and G. P. Freeman. *The influence of red and infrared light on a crystal counter.* [S. 77.]

W. A. Shureliff and R. Clark Jones. *The trapping of fluorescent light produced within objects of high geometrical symmetry.* [S. 109.]

R. Hofstadter, S. H. Liebson and J. O. Elliot. *Terphenyl and dibenzyl scintillation counters.* [S. 113.]

W. S. Koski and C. O. Thomas. *Scintillation spectra of some organic crystals.* [S. 114.]

S. H. Liebson and J. O. Elliot. *Temperature variation of decay times of scintillation phosphors.* [S. 114.]

R. F. Post and N. S. Shiren. *Decay time of stilbene scintillations as a function of temperature.* [S. 114.]

J. Arol Simpson. *Quantitative field mapping by the electron optical shadow method.* [S. 74.]

Emile Guyénot et Mme Mathilde Danon. *Les chromosomes invisibles des ovocytes de Batraciens étudiés au microscope électronique.* [S. 123.]

W. Paul und G. Schubert. *Physikalische Vorgänge und biologische Wirkungen in mit schnellen Elektronen bestrahlten Objekten.* [S. 128.]

Frank L. Hereford and Charles P. Swann. *The maximum range of high energy electrons in aluminum and copper.* Phys. Rev. (2) **78**, 727—731, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Charlottesville, Virg., Univ., Rouss Phys. Lab.; Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Es wurde mittels 3fach-Koinzidenzen die praktische Reichweite monoenergetischer Elektronen in Aluminium und Kupfer im Gebiet zwischen 3 und 12 MeV gemessen. Als Elektronenquelle diente das magnetisch ausgesonderte β -Spektrum des B^{12} (erzeugt mittels VAN DE GRAAFF-Maschine durch die B^{11} (d, p) B^{12} -Reaktion). Die erhaltenen Werte weichen mit zunehmender Energie und zunehmender Ordnungszahl von den nach FOWLER et al. (Rev. Modern Phys. **20**, 237, 1948) halbempirisch berechneten und bei 3 MeV durch experimentelle Daten normierten Werten nach unten ab. Es wird gezeigt, daß diese Abweichung quantitativ durch den Einfluß der Vielfachstreuung im Absorber erklärt werden kann. Damit ergibt sich aus den Messungen, daß die Differenz zwischen „absoluter Reichweite“ und „praktischer Reichweite“ mit zunehmender Energie anwächst und nicht konstant ist, wie man früher glaubte. Reich.

G. Trump, K. A. Wright and A. M. Clarke. *Distribution of ionization in materials irradiated by two and three million-volt cathode rays.* J. appl. Phys. **21**, 345—348, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Electr. Engng.) Mit

einer flachen Ionisationskammer von 1 mm Dicke wurde die Ionisationsdichte von 2 und 3 MeV-Elektronenstrahlen in Aluminium nach der Tiefe gemessen. Bei $\frac{1}{3}$ der Reichweite ergab sich ein breites Maximum von etwa 160% der Oberflächen-Ionisationsdichte. Ferner wurde die Winkelverteilung des Strahles hinter dünnen Aluminiumfolien gemessen und eine praktische Methode zur Berechnung der Dosierung bei Elektronenstrahlen angegeben. Reich.

C. H. Collie, P. F. D. Shaw and H. J. Gale. *The correction of specific β -radioactivity for self-absorption*. Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 282—290, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es wurden Selbstabsorptionskurven aufgenommen für ^{32}P in $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, ^{82}Br in AgBr und ^{128}J in AgJ . Sie zeigen vom Grenzwert Null ausgehend, für geringe Dicken zunächst einen merklichen Anstieg und ein klares Maximum. Zum Vergleich wurde unter der Annahme exponentieller Absorption eine entsprechende Kurve für ^{128}J in AgJ berechnet, wobei die experimentell bestimmte Rückstreuung im inaktiven AgJ in Rechnung gestellt wurde. Diese Kurve verläuft erst von etwa 50 mg/cm² an exponentiell, besitzt aber unterhalb kein ausgeprägtes Maximum, wie es experimentell stets gefunden wurde. Ferner wurde die gewöhnliche Absorption der β -Strahlen von ^{128}J aus AgJ in AgJ , Ag , Sn und Pt gemessen, wobei sich ebenfalls ergab, daß das exponentielle Gesetz bei sehr dünnen Absorptionsschichten versagt und statt einer Schwächung eine Verstärkung der β -Intensität auftritt. Durch Kombination der Rückstreuungsmessungen mit der Kurve der äußeren Absorption wurde eine Selbstabsorptionskurve gewonnen, die mit der tatsächlich gemessenen sehr gut übereinstimmt. Um den Einfluß der Streuung zu klären, wurde die Winkelverteilung der β -Strahlung von ^{32}P aus $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ -Präparaten verschiedener Dicke bestimmt. Sehr dünne Filme weisen ein Maximum bei 60—80° auf, bei zunehmender Dicke besteht zunächst Winkelunabhängigkeit, und dann stellt sich allmählich die Verteilung nach dem cos-Gesetz ein, die für dicke Schichten gilt. Man kann also auch mit extrem dünnen Schichten Korrekturen nicht vermeiden. Diese werden nur in der Nähe des Maximums der Selbstabsorptionskurve sehr klein. G. Schumann.

Byron T. Wright and F. E. Faris. *Proton-proton scattering at 12,4 Mev*. Phys. Rev. (2) **78**, 89, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) Eine um den Protonenstrahl als Achse zylindrische Kammer nimmt einen ringförmigen Film auf, dessen Oberfläche senkrecht zum Protonenstrahl steht. Eine ringförmige Blende, die zwischen der mit Wasserstoff gefüllten Kammer und dem Film liegt, definiert den aufgenommenen Winkelbereich. Ergebnisse liegen nicht vor. v. Gierke.

G. Breit, G. B. Arfken and W. W. Clendenin. *Spectroscopic isotope shift and nuclear polarization*. Phys. Rev. (2) **77**, 569, 1950, Nr. 4. (15. Febr.)

G. Breit, G. B. Arfken and W. W. Clendenin. Dasselbe. Ebenda (2) **78**, 390—406, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Der Isotopieverschiebungseffekt in den Atomspektren der schweren Elemente läßt sich in groben Zügen als Kernvolumeneffekt deuten (BREIT und ROSENTHAL, RACAH). Die naheliegende Annahme einer gleichmäßigen Änderung des Kernradius mit $A^{1/3}$ (A = Massenzahl) beschreibt jedoch noch nicht die Feinheiten des Beobachtungsmaterials. Die vorliegende Arbeit befaßt sich deshalb mit der Frage, ob außer den statischen Kerneigenschaften noch andere Effekte zur Isotopieverschiebung beitragen können. Nach einer einleitenden Diskussion des von BRIX und KOPFERMANN vermuteten Zusammenhanges zwischen Unregelmäßigkeiten in der Isotopieverschiebung und Kernquadrupolmomenten wird in ausführlichen Berechnungen untersucht, welchen Einfluß eine teilweise Anregung des Atomkerns durch die Hüllenelektronen (Polarisation des Atomkerns) haben könnte. In die Rechnung gehen entscheidend die nicht-diagonalen Matrixelemente V der elektrostatischen Wechselwirkungsenergie des

Elektrons mit den geladenen Kernbausteinen ein. Es wird in drei Schritten abgeschätzt, daß $|V|$ von der Größenordnung einiger mc^2 sein muß, damit (für ein angeregtes Kernniveau bei ~ 200 keV) der Betrag des Polarisationseffektes die Hälfte des Volumeneffektes ausmacht. Dieser Wert von $|V|$ läßt sich mit plausiblen Kernmodellen dann und nur dann vereinbaren, wenn genügend drastische Abweichungen von der Näherung des Ein-Teilchen-Zentralfeldes im Kern angenommen werden. Ein Vergleich mit dem experimentellen Material wird für die Elemente Hg, Pb, Pt, Sm und Nd durchgeführt. Da der Polarisationseffekt dem Volumeneffekt stets entgegengerichtet ist, kann er die kleinere Isotopieverschiebung der Isotope mit ungerader Massenzahl (verglichen mit derjenigen der geraden Isotope desselben Elementes) erklären; denn die Kerne ungerader Isotope haben durchweg mehr tiefliegende Anregungsniveaus. Es werden ferner folgende Punkte im Zusammenhang mit der Kernpolarisation diskutiert: 1. die „Sprünge“ in der Isotopieverschiebung der geraden Isotope beim Sm und Nd, 2. das von GOLDBERGER und TELLER vermutete Vorkommen starker Kerndipolschwingungen, 3. die gegenüber der Theorie des Volumeneffektes um einen Faktor $1/2$ zu kleinen Verschiebungen beim Hg, Tl und Pb, 4. der Einfluß abgeschlossener Nukleonschalen, 5. Beziehungen zwischen Bindungsenergien isotoper Kerne und Isotopieverschiebung. Endgültige Aussagen lassen sich hierüber noch nicht machen. Brix.

L. W. Nordheim. *β -decay and the nuclear shell model.* Phys. Rev. (2) **78**, 294, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Durham, N. Carol., Duke Univ.) Mit Hilfe der Zuordnungen von Spin- und Bahndrehimpuls durch die Schalentheorie der Kerne gelingt eine fast vollständige Deutung der f -Werte des β -Zerfalls, wobei sich die Spin-Bahn-Kopplungs-Theorie am besten bewährt. Bei den Kernen ungeraden Atomgewichts gibt es bei mehr als 100 bekannten Fällen wohl einige, bei denen der Sachverhalt nicht ganz eindeutig ist, aber keinen einzigen direkten Widerspruch. Bei den Kernen mit geradem A gelingt bis auf zwei Ausnahmen in etwa 60 Fällen ebenfalls eine Deutung, und zwar, indem die Drehimpulszuordnungen der „Leuchtnukleonen“ bei Ungerade-Ungerade-Kernen den entsprechenden Gerade-Ungerade-Kernen entnommen werden. Danos.

Henry E. Duckworth, Richard S. Preston and Karl S. Woodcock. *Masses of ^{30}Si , ^{60}Ni , ^{90}Zr , ^{100}Mo and ^{100}Mo .* Phys. Rev. (2) **79**, 188—189, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Middletown, Conn., Wesleyan Univ., Scott Lab.) Mit Hilfe eines Hochfrequenzfunktens wurden in einem doppelfokussierenden Massenspektrographen vom DEMPSTERSchen Typ, die in Tabelle 1 zusammengestellten Dubletts erhalten und damit die Differenzen der Packungsanteile Δf bestimmt. Die daraus mit Hilfe der bekannten Massen von Kohlenstoff und Wasserstoff für ^{30}Si , ^{60}Ni , ^{90}Zr , ^{100}Mo , ^{100}Mo ermittelten Packungsanteile und Massen sind in der Tabelle 2 angegeben. Zur Bestimmung der Masse von ^{60}Ni wird noch das bereits früher gemessene Dublett $^{30}\text{Si}^+ - ^{60}\text{Ni}^{2+}$ herangezogen. Die Masse für ^{60}Ni ergibt sich aus der von Masse ^{60}Ni mit Hilfe von bekannten Kernreaktionsdaten.

Tabelle I

Massenzahl	Dublett	Differenz der Packungsanteile Δf
15	$\text{CH}_3^+ - ^{30}\text{Si}^{2+}$	$24,53 \pm 0,05$
24	$\text{C}_2^+ - ^{96}\text{Mo}^{4+}$	$9,88 \pm 0,03$
25	$\text{C}_2\text{H}^+ - ^{100}\text{Mo}^{4+}$	$12,47 \pm 0,03$
30	$^{30}\text{Si}^+ - ^{90}\text{Zr}^{3+}$	$1,88 \pm 0,04$
30 *	$^{30}\text{Si}^+ - ^{60}\text{Ni}^{2+}$	$2,90 \pm 0,01$

* wurde bereits früher gemessen.

Tabelle II

Kern	Packungsanteil F	Isotopenmasse M
³⁰ Si	— 5,70 ± 0,05	29,98290 ± 0,00015
⁵⁹ Co	— 8,43	58,95029
⁶⁰ Ni	— 8,60 ± 0,05	59,94840 ± 0,00030
⁹⁰ Zr	— 7,58 ± 0,07	89,93178 ± 0,00063
⁹⁶ Mo	— 6,67 ± 0,04	95,93597 ± 0,00039
¹⁰⁰ Mo	— 6,14 ± 0,04	99,93860 ± 0,00040

Hintenberger.

Henry E. Duckworth, Karl S. Woodcock and Richard S. Preston. *The packing fraction curve in the neighborhood of the magic number n = 50*. Phys. Rev. (2) **79**, 198, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wesleyan Univ.) Mit einem doppelfokussierenden Massenspektrographen vom DEMPSTERschen Typ sind die folgenden Dubletts aufgenommen worden: C₂H₂⁺ — ¹⁰⁴Pd⁴⁺, C₂H₃⁺ — ¹⁰⁸Pd⁴⁺, C₂H₂⁺ — ⁵²Cr²⁺, C₂H₃⁺ — ⁵⁴Fe²⁺, ⁵²Cr⁺ — ¹⁰⁴Pd²⁺, ⁵⁴Fe⁺ — ¹⁰⁸Pd²⁺, CH₃⁺ — ³⁰Si²⁺, ³⁰Si⁺ — ⁹⁰Zr³⁺, C₂⁺ — ⁹⁶Mo⁴⁺, C₂H⁺ — ¹⁰⁰Mo⁴⁺. Daraus können die Packungsanteile für die Kerne mit den Neutronenzahlen N = 50 (⁹⁰Zr), 54 (⁹⁶Mo), 58 (¹⁰⁰Mo, ¹⁰⁴Pd) und 62 (¹⁶⁸Pd) bestimmt werden. Bei N = 50 oder in der näheren Umgebung davon zeigt sich eine Unstetigkeit im Verlauf des Packungsanteils.

Hintenberger.

Henry E. Duckworth and Richard S. Preston. *Masses of Si²⁸, Si²⁹, Mn⁵⁵, Fe⁵⁶, Ni⁵⁸, Pd¹¹⁰, Cd¹¹⁰, Cd¹¹², Cd¹¹⁶ and Sn¹¹⁶*. Phys. Rev. (2) **79**, 402, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Middleton, Conn., Wesleyan Univ., Scott Lab.) Mit einem DEMPSTERschen Massenspektrographen wurden die in Tabelle 1 angegebenen Dubletts ausgemessen

Tabelle I

A Massenzahl	Dublett	Differenz der Packungsanteile F
28	C ₂ H ₄ ⁺ — ²⁸ Si ⁺ CO ⁺ — ²⁸ Si ⁺ CO ⁺ — ⁵⁶ Fe ⁺⁺ C ₃ H ₄ ⁺ — ⁵⁶ Fe ⁺⁺	19,45 ± 0,06 6,45 ± 0,03 9,80 ± 0,02 22,93 ± 0,07
29	CHO ⁺ — ⁵⁸ Ni ⁺⁺ C ₂ H ₃ ⁺ — ⁵⁸ Ni ⁺⁺	12,09 ± 0,04 24,73 ± 0,04
29 *	²⁹ Si ⁺ — ⁵⁸ Ni ⁺⁺	3,07 ± 0,02
56	¹¹² Cd ⁺⁺ — ⁵⁶ Fe ⁺	3,06 ± 0,2
58	¹¹⁶ Cd ⁺⁺ — ⁵⁸ Ni ⁺	3,01 ± 0,2
58	¹¹⁶ Sn ⁺⁺ — ⁵⁸ Ni ⁺	2,66 ± 0,01
55	¹¹⁰ Cd ⁺⁺ — ⁵⁵ Mn ⁺	2,53 ± 0,3
57	¹¹⁴ Cd ⁺⁺ — ⁵⁷ Fe ⁺	2,88 ± 0,03
55 *	¹¹⁰ Pd ⁺⁺ — ⁵⁵ Mn ⁺	2,70 ± 0,05
28 *	²⁸ Si ⁺ — ⁵⁶ Fe ⁺⁺	3,32 ± 0,02

und daraus die in Tabelle 2 zusammengestellten Packungsanteile ermittelt. Zur Bestimmung des Packungsanteils von ⁵⁵Mn wurden Kernreaktionsdaten zu Hilfe

Tabelle II

Kern	Packungsanteil f	Masse M
^{28}Si	$-5,07 \pm 0,03$	$27,99581 \pm 0,00008$
^{29}Si	$-4,94 \pm 0,05$	$28,98567 \pm 0,00014$
^{55}Mn	$-8,10 \pm 0,05$	$54,95545 \pm 0,00027$
^{56}Fe	$-8,42 \pm 0,03$	$55,95285 \pm 0,00016$
^{58}Ni	$-8,01 \pm 0,05$	$57,95354 \pm 0,00029$
^{110}Pd	$-5,40 \pm 0,07$	$109,94060 \pm 0,00077$
^{110}Cd	$-5,57 \pm 0,06$	$109,93873 \pm 0,00066$
^{112}Cd	$-5,36 \pm 0,04$	$111,93997 \pm 0,00045$
^{116}Cd	$-5,00 \pm 0,06$	$115,94200 \pm 0,00070$
^{116}Sn	$-5,35 \pm 0,05$	$115,93794 \pm 0,00058$

genommen. Die mit (*) bezeichneten Dubletts wurden bei der Massenberechnung verwendet, stammen aber aus früheren Arbeiten des Verfassers.

Hintenberger.

Fred L. Mohler, Vernon H. Dibeler, E. J. Wells jr. and R. M. Reese. *Mass spectra of isotopic hydrogen molecules*. Phys. Rev. (2) **79**, 223, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. haben die Massenspektren der Wasserstoffisotope mit einem Consolidated Massenspektrometer bei 50 Volt Elektronenspannung an reinem H_2 , HD und D_2 gemessen. Die Werte für HT und T_2 wurden aus zwei Proben mit 91 bzw. 37 Atomprozenten T erschlossen. $\text{H}^+/\text{H}_2^+ = 0,0201$; $\text{D}^+/\text{D}_2^+ = 0,0096$; $\text{T}^+/\text{T}_2^+ = 0,0061$; $\text{H}^+/\text{HD}^+ = 0,0096$; $\text{D}^+/\text{HD}^+ = 0,0097$; $\text{H}^+/\text{HT}^+ = 0,0085$; $\text{T}^+/\text{HT}^+ = 0,0068$.

Taubert.

L. Spruch. *Space exchange magnetic moments in light nuclei*. Phys. Rev. (2) **78**, 328, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Auf Grund der phänomenologischen Theorie von SACHS (Phys. Rev. (2) **74**, 433, 1948) wurden die von den Austauschkräften herrührenden magnetischen Momente bei Vernachlässigung des Spin-Austausches für einige leichte Kerne berechnet. Wegen der nicht genauen Kenntnis der eingehenden Konstanten sind die Resultate um den Faktor 5 unsicher.

Danos.

C. K. Jen. *Nuclear magnetic moment of S^{33}* . Phys. Rev. (2) **78**, 339—340, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Das magnetische Kernmoment des S^{33} ($I = 3/2$) wird aus dem ZEEMAN-Effekt eines $J = 1 \rightarrow 2$ Rotationsüberganges am OCS^{33} im Mikrowellengebiet zu $\pm 0,9$ Kernmagnetonen abgeschätzt.

Brix.

Robert E. Sheriff and Dudley Williams. *The nuclear magnetic moment of scandium⁴⁵*. Phys. Rev. (2) **79**, 175, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Columbus, O., State Univ.) Mit Hilfe des Superregenerativ-Verfahrens zur Feststellung von magnetischen Kernresonanzen wird in gesättigter wäßriger ScCl_3 -Lösung ein Signal ähnlicher Intensität gefunden wie für Br^{79} in gesättigter NaBr -Lösung. Es ergibt sich folgendes Resonanzfrequenzverhältnis: $\nu(\text{Sc}^{45})/\nu(\text{Br}^{79}) = 0,96954 \pm 0,00006$. Unter Benutzung des bekannten Wertes für $\nu(\text{Br}^{79})/\nu(\text{H}^1)$ folgt daraus nach Anbringung einer diamagnetischen Korrektur von 0,260% und Annahme des spektroskopischen Wertes für den Spin von Sc^{45} zu $7/2$ das magnetische Moment $\mu(\text{Sc}^{45}) = 4,7617 \pm 0,0010$ Kernmagnetonen.

E. C. Hoffmann.

V. W. Cohen, W. D. Knight, T. Wentink jr. and W. S. Koski. *Nuclear magnetic resonance of Sb^{121} and Sb^{123}* . Phys. Rev. (2) **79**, 191, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Der Mißerfolg, an Sb_2O_3 und SbCl_3 Resonanzen des Antimonkernes aufzufinden,

wird auf die starke Wechselwirkung des elektrischen Quadrupolmoments von Sb mit dem ungleichförmigen Molekularfeld in den genannten Verbindungen zurückgeführt. Dagegen lieferte das magnetische Resonanz-Spektrometer für SbCl_6^- -Ionen, die eine symmetrische elektrische Feldverteilung besitzen, unterscheidbare Resonanzen wie folgt: $\nu(\text{Sb}^{121})/\nu(\text{Na}^{23}) = 0,90469 \pm 0,00004$ und $\nu(\text{Sb}^{123})/\nu(\text{D}^2) = 0,8442 \pm 0,0001$. Daraus ergeben sich nach Anbringung der magnetischen Korrektur und Benutzung der spektroskopisch ermittelten Spinwerte von $5/2$ bzw. $7/2$ die magnetischen Momente zu $\mu(\text{Sb}^{121}) = 3,3595 \pm 0,0004$ und $\mu(\text{Sb}^{123}) = 2,5470 \pm 0,0003$ Kernmagnetonen. E. G. Hoffmann.

Thomas L. Collins. *Nuclear magnetic moment of Sb^{121}* . Phys. Rev. (2) **79**, 226, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Überholt durch Berichtigung Phys. Rev. (2) **79**, 196, 1950. Die Kernresonanz des Sb^{121} ist in Übereinstimmung mit W. G. PROCTOR u. F. C. YU (Phys. Rev. (2) **78**, 471, 1950) beobachtet worden. Brix.

Alfred O. Nier. *A redetermination of the relative abundances of the isotopes of neon, krypton, rubidium, xenon and mercury*. Phys. Rev. (2) **79**, 450—454, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Im Anschluß an die Neubestimmung der Isotopenhäufigkeit von C, N, O, A und K (s. diese Ber. **29**, 1589, 1950) mit geeichten Spektrometern hat Verf. mit der gleichen Methode Ne, Kr, Rb, Xe und Hg untersucht. Ne: Eichmessung ($\text{A}^{36}/\text{A}^{40}$) $^{2+}$ — korrigiert für Restgasionen H_2O auf M^{18} — Messung: $\text{Ne}^{21}/\text{Ne}^{20}$ und $\text{Ne}^{22}/\text{Ne}^{20}$. Isotopenhäufigkeiten: $\text{Ne}^{20}/\text{Ne}^{21}/\text{Ne}^{22} = 90,92 \pm 0,04/0,257 \pm 0,001/8,82 \pm 0,04$. Daraus folgte 20,172 als Atomgewicht in der chemischen Skala (intern. Wert 20,183). Kr: Eichmessung ($\text{A}^{36}/\text{A}^{40}$) $^{+}$. Messung: ($\text{Kr}^{82}/\text{Kr}^{86}$) $^{2+}$. Mit dem korrigierten $\text{Kr}^{82}/\text{Kr}^{86}$ -Verhältnis wurden die weniger häufigen Isotope als einfach geladene Ionen gemessen. $\text{Kr}^{78}/\text{Kr}^{80}/\text{Kr}^{82}/\text{Kr}^{83}/\text{Kr}^{84}/\text{Kr}^{86} = 0,354 \pm 0,002/2,27 \pm 0,01/11,56 \pm 0,02/11,55 \pm 0,02/56,90 \pm 0,1/17,37 \pm 0,02$. Atomgewicht 83,805 (intern. Wert 83,7). Rb: Eichmessungen mit $\text{A}^{36}/\text{A}^{40}$ als auch mit dem vorher bestimmten $\text{Kr}^{86}/\text{Kr}^{84}$. Messung: $\text{Rb}^{85}/\text{Rb}^{87}$ einfach bzw. zweifach geladen = $2,591 \pm 3$. Xe: Eichung mit Ar, Messung: ($\text{Xe}^{128}/\text{Xe}^{136}$) $^{3+}$. Mit dem korrigierten $\text{Xe}^{128}/\text{Xe}^{136}$ -Verhältnis wurden die anderen Xe-Isotope als einfach geladene Ionen gemessen. $\text{Xe}^{124}/\text{Xe}^{126}/\text{Xe}^{127}/\text{Xe}^{128}/\text{Xe}^{129}/\text{Xe}^{130}/\text{Xe}^{131}/\text{Xe}^{132}/\text{Xe}^{134} = 0,096 \pm 0,001/0,090 \pm 0,001/1,919 \pm 0,004/26,44 \pm 0,08/4,08 \pm 0,01/21,18 \pm 0,05/26,89 \pm 0,07/10,44 \pm 0,02/8,87 \pm 0,01$. Atomgewicht 131,300 in Übereinstimmung mit dem internationalen Wert von 131,3. Hg: Eichung mit den korrigierten Kr und Xe-Verhältnissen. Messung der Hg-Isotope als zweifach geladene Ionen. $\text{Hg}^{198}/\text{Hg}^{202} = 0,3370 \pm 7 \cdot 10^{-4}$; $\text{Hg}^{199}/\text{Hg}^{202} = 0,5648 \pm 6 \cdot 10^{-4}$; $\text{Hg}^{200}/\text{Hg}^{202} = 0,7761 \pm 5 \cdot 10^{-4}$; $\text{Hg}^{201}/\text{Hg}^{202} = 0,4441 \pm 7 \cdot 10^{-4}$; $\text{Hg}^{204}/\text{Hg}^{202} = 0,2299 \pm 2,4 \cdot 10^{-4}$. Hg^{196} wurde nicht neu vermessen. Atomgewicht 200,605 (intern. Wert 200,61). Verf. glaubt durch seine Eichmethode alle systematischen Fehler weitgehend eliminiert zu haben und vermutet den wahren Fehler innerhalb des Dreifachen der oben angegebenen wahrscheinlichsten Fehler. Den Grund für die Unterschiedlichkeit der bisherigen Meßergebnisse sieht Verf. in der Unterschiedlichkeit der Strömungsverhältnisse in den Gaszuführungen der einzelnen Versuchsanordnungen. Taubert.

Gerhard Dickel. *Über den thermodynamischen Wirkungsgrad bei Isotopentrennverfahren*. Naturwiss. **37**, 164—165, 1950, Nr. 7. (Apr.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Für den Wirkungsgrad des Trennrohrs wurde der folgende Ausdruck abgeleitet: $\eta_{\text{th}} = [0,2 k_T/\gamma(1 - \gamma)] [0,1 s^2 (1 - e^{-p/0,1 s^2 + 1})^2/p]$ mit $s = \omega d/D$, $p = v \cdot l/D$, wo ω mittlere Konvektionsgeschwindigkeit, v mittlere Entnahmegeschwindigkeit, D Diffusionskonstante, l Länge des Trennrohrs, d Abstand zwischen heißer und kalter Wand. Der zweite Faktor des Ausdrucks η_{App} ist durch die Dimensionen der Apparatur bestimmt. Für den Thermoeffusionskoeffizienten gilt die Beziehung: $k_T = 105 \cdot A \cdot m \cdot R_T \gamma (1 - \gamma)/236 \cdot m$, hier ist R_T

bei starrelastischen Molekülen 1 sonst kleiner. Verf. fand durch Vergleich des experimentellen mit dem theoretischen Wirkungsgrad η_{th} bei Cl^{35} , Cl^{37} , Ne^{22} , O_2^{18} , $N^{14}N^{15}$ für R_T Werte zwischen 0,09 und 0,68, die mit Ausnahme von O_2^{18} befriedigend mit den aus gaskinetischen Daten geschätzten übereinstimmen. η_{exp} liegt zwischen $1,1 \cdot 10^{-9}$ und $1,2 \cdot 10^{-10}$, η_{App} zwischen $0,26 \cdot 10^{-1}$ und $0,13 \cdot 10^{-2}$, während der theoretische Maximalwert 0,4 beträgt, so daß in dieser Hinsicht noch eine entscheidende Verbesserung der Leistung von Trennrohranlagen möglich scheint.

M. Wiedemann.

E. W. Becker und E. Dörnenburg. *Abhängigkeit der Umkehrtemperatur der Thermo-diffusion bei Isotopen von der mittleren Molekelmasse.* Naturwiss. **37**, 165—166, 1950, Nr. 7. (Apr.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Am natürlichen Co_2 von der ungefähren Isotopenzusammensetzung 98,4% $^{12}C^{16}O^{16}O$, 1,12% $^{13}C^{16}O^{16}O$; 0,40% $^{12}C^{18}O^{16}O$ wurde die Umkehrung der Entmischungsrichtung bei der Thermo-diffusion untersucht, um zu prüfen, ob die Umkehrtemperatur von der mittleren Masse des fraglichen Molekelpaares abhängt. Als mittlere Temperatur wurde 41 und 82° C gewählt, die Analysen wurden mit einem Massenspektrometer durchgeführt. Für die Umkehrtemperatur, oberhalb derer sich die schwerere Masse am unteren Rohrende und oberhalb derer sie sich am oberen anreichert, wurde für das Massenpaar 45/44: $300^\circ K \pm 30^\circ$ und für das Massenpaar 46/44: $365 \pm 10^\circ K$ gefunden.

M. Wiedemann.

R. W. Pringle, S. Standil und K. I. Roulston. *The natural activity of lanthanum.* Phys. Rev. (2) **78**, 303—304, 1950, Nr. 3. (1. Mai) (Manitoba, Can., Univ., Phys. Dep.) Bei der Isobarenregel, die besagt, daß zwei isobare stabile Atomkerne sich immer um zwei Einheiten in der Kernladung unterscheiden, gibt es einige Ausnahmen: ($^{51}Sb^{123}$, $^{52}Te^{123}$), ($^{48}Cd^{113}$, $^{49}In^{113}$), ($^{49}In^{115}$, $^{50}Sn^{115}$), ($^{56}Ba^{138}$, $^{57}La^{138}$, $^{58}Ce^{138}$) und ($^{22}Ti^{50}$, $^{23}V^{50}$, $^{24}Cr^{50}$). Man vermutet deshalb, daß jeweils eines der Isobare instabil ist, eine extrem große Halbwertszeit und eine kleine Zerfallsenergie besitzt. Verf. wählen für ihre Untersuchungen La^{138} und Ce^{138} aus, wobei sowohl nach einer γ -Strahlung als auch nach einer β -Strahlung gesucht wurde. Die γ -Strahlung wurde mit einem Zsittillationszähler, die β -Strahlung mit einem Fensterzählrohr mit 1 mg/cm² Fensterdicke untersucht. Ce zeigte eine Aktivität, die mit zunehmender Reinigung verschwand, bei La dagegen, das als La_2O_3 vorlag, trat eine Aktivität auf, die nach mehrfacher Reinigung selbst in der Ionenaustauschssäule nicht verschwand. Die Strahlung bestand aus einer γ -Strahlung von $1,05 \pm 0,05$ MeV Energie, der auch eine weichere Komponente beigemischt sein könnte. Die Zahl der 1,05 MeV-Photonen werden auf $0,7 \pm 0,1$ Quanten pro Sekunde und pro Gramm gewöhnlichen Lanthans geschätzt. Mit der bekannten prozentualen Häufigkeit des La^{138} im gewöhnlichen La muß man deshalb, wenn pro Zerfall ein 1,05 MeV- γ -Quant angenommen wird, mit einer oberen Grenze der Halbwertszeit von $1,2 \cdot 10^{11}$ a rechnen. Die Suche nach einer β^- - oder β^+ -Strahlung ergab, daß die Häufigkeit der β -Teilchen mit einer Energie von 100 keV oder mehr, höchstens 0,4 pro Sekunde und pro Gramm Lanthan betragen kann. Verf. nehmen deshalb an, daß die gefundene γ -Strahlung einen K-Elektroneneinfang begleitet und folgender Umwandlungsprozeß stattfindet: $La^{138} \xrightarrow{K} Ba^{138}$.

Meyer-Schützmeister.

D. H. Templeton. *The half-life of Po^{208} .* Phys. Rev. (2) **78**, 312, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verf. hat die Halbwertszeit des Po^{208} nochmals durch Beobachtung des Aktivitätsabfalls während dreier Jahre geprüft und gibt $2,93 \pm 0,03$ a an. In diesem Wert sind bereits die Korrekturen enthalten, die durch die übrigen radioaktiven Isotope Po^{209} und Po^{210} und durch das Hineindiffundieren des Po^{208} in die Unterlage (Silber) bedingt sind.

Meyer-Schützmeister.

R. M. Littauer. *The angular distribution of gamma-rays from ${}^7\text{Li}(p, p'){}^7\text{Li}^*$.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 294, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Eine dünne Probe Li_2CO_3 wurde mit Protonen verschiedener Energie zwischen der Schwellenenergie 0,8 MeV und 1,08 MeV beschossen und die γ -Strahlung mit Szintillationszählern beobachtet. Der durch die 17 MeV-Strahlung verursachte Fehler wird unter diesen Bedingungen als vernachlässigbar angesehen. Die Ergebnisse entsprechen einer innerhalb der Meßgenauigkeit isotropen Strahlung, was dafür spricht, daß dem angeregten Zustand der Spin $1/2$ zuzuordnen ist.

G. Schumann.

Herman R. Haymond, Roy D. Maxwell, Warren M. Garrison and Joseph G. Hamilton. *Carrier-free radioisotopes from cyclotron targets. VIII. Preparation and isolation of $\text{Cu}^{64,67}$ from zinc.* J. Chem. Phys. **18**, 901, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley and San Francisco, Calif., Univ., Div. Med. Phys., Exp. Med. and Radiol., Crocker Lab., Radiat. Lab.) Im 60 inch-Cyclotron wurden durch Bestrahlen mit 19 MeV-Deuteronen nach den Reaktionen $\text{Zn}^{64}(d, 2p)\text{Cu}^{64}$, $\text{Zn}^{66}(d, \alpha)\text{Cu}^{64}$, $\text{Zn}^{67}(d, 2p)\text{Cu}^{67}$ Cu-Isotope gewonnen, Stromstärke 10 μAmp , Gesamtbestrahlungsstärke 20 $\mu\text{Amp}\cdot\text{h}$. Die entstandenen Ga-Isotope wurden nach Zufügen von GaCl_3 durch Extraktion mit Äther entfernt. Die Cu-Isotope wurden trägerfrei in CCl_4 , der 0,001% Dithizon enthält, extrahiert, das Dithizon durch Glühen bei 500°C zerstört und dann $\text{Cu}^{64,67}$ in einer isotonischen Salzlösung gewonnen. Zur Identifizierung des Cu^{64} diente seine Halbwertszeit von 12,8 h; die 0,6 MeV- β - und die 1,2 MeV- γ -Strahlung. Die Halbwertszeit von 72 h wurde dem Cu^{67} zugeschrieben, sein Anteil beträgt rund 3%. Wurden Ni, Cu und Ca als Träger zugesetzt, so fand sich die Aktivität nach der Fällung mit H_2S quantitativ in der CuS-Fraktion.

M. Wiedemann.

David L. Hill. *Asymmetry of nuclear fission.* Phys. Rev. (2) **78**, 330, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) Die Dynamik eines spaltenden Tröpfchens wurde auf der IBM SSEC numerisch behandelt. Resultate wurden für Uran und für den „Grenzkern“, bei dem schon die Kugel ein labiles Gleichgewicht bedeutet, mitgeteilt.

Danos.

Milton C. Shaw and Charles D. Strang jr. *Metal transfer in the cutting process.* [S. 122.]

Russell R. Williams jr. and William H. Hamill. *Chemical kinetics of bromine following neutron capture.* [S. 24.]

J. M. Miller and R. W. Dodson. *Chemical reactions of energetic chlorine atoms produced by neutron capture in liquid systems.* [S. 24.]

D. R. Inglis. *Scarcity of states of Li^7 , from magnetic observation of $\text{Be}^9(d, \alpha)\text{Li}^7$.* Phys. Rev. (2) **78**, 104—109, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Mit einem magnetischen Spektrographen wurde das α -Spektrum der $\text{Be}^9(d, \alpha)\text{Li}^7$ -Reaktion bei einem Beschuß mit Deuteronen von 600 keV photographisch aufgenommen und in der Platte ausgezählt. Bis 2,5 MeV wurden außer dem schon oft untersuchten 480 keV-Anregungszustand von Li^7 keine Anzeichen eines weiteren Anregungszustandes gefunden, dessen Übergangshäufigkeit größer als 5% der Übergangsintensität zum Grundzustand gewesen ist. Über 2,5 MeV erschwert der Beginn der $(d, 2\alpha)$ -Reaktion die Beobachtung, doch ist bis 3,6 MeV sicher kein Anregungszustand vorhanden, dessen Übergangshäufigkeit größer als 10% von der des Grundzustandes ist. Verf. erklärt das zunächst nicht verständliche Fehlen von Anregungszuständen über 480 keV durch Berücksichtigung der Energieverteilung auf die Kernteile im zusammengesetzten Kern B^{11} .

v. Gierke.

M. A. Waggoner, M. L. Moon and A. Roberts. *Internal conversion coefficients for Co^{60} .* Phys. Rev. (2) **78**, 295, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda

79, 236—237, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Aus Messungen der Winkelbeziehung (angular correlation) zwischen den beiden vom Co^{60} emittierten γ -Strahlen ist bekannt, daß die beiden Photonen den Charakter einer elektrischen Quadrupolstrahlung besitzen. Verff. wollten durch Messung der Konversionskoeffizienten α dieser Strahlung feststellen, wie weit diese mit den theoretischen berechneten Konversionskoeffizienten für eine elektrische Quadrupolstrahlung übereinstimmen. Dabei ist in den experimentell bestimmten α -Werten der Beitrag der K-, L- und M-Schale enthalten, während in die theoretischen Werte nur die K-Schale eingeht.

γ -Energie in MeV	$\alpha_{\text{exp}} \cdot 10^4$	$\alpha_{\text{theoretisch}} \cdot 10^4$
1,1715	$1,733 \pm 0,061$	1,545
1,3316	$1,286 \pm 0,035$	1,175

Für eine γ -Strahlung mit anderem Multipolcharakter weicht der theoretische α -Wert mindestens um den Faktor 2 von dem angegebenen $\alpha_{\text{theoretisch}}$ ab. Eine genauere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist erst zu erwarten, wenn die theoretischen α -Werte auch für die L- und M-Schale vorliegen.

Meyer-Schützmeister.

I. J. Lidofsky, P. A. Macklin and C. S. Wu. *Bromine 80 and its isomers.* Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Verff. untersuchten mit einem β -Spektrometer die Konversionslinien und die β -Spektren der beiden Bromisotope Br^{80} und Br^{82} . Sie fanden die schon bekannten Konversionslinien zweier weicher γ -Strahlen, deren Energien zu 36,3 und 48,1 keV gemessen wurden und die vom angeregten Br^{80} -Kern emittiert werden. Aus den gemessenen Konversionskoeffizienten schloß man, daß die 48,1 keV- γ -Linie eine magnetische Oktupolstrahlung ist, während die 36,3 keV- γ -Linie einem elektrischen Dipolübergang zugeschrieben wird. Das gemessene β -Spektrum des Br^{80} läßt auf einen erlaubten β -Übergang schließen. Die maximale Energie beträgt $1,99 \pm 0,01$ MeV.

Meyer-Schützmeister.

Lin-Sheng Cheng and J. D. Kurbatov. *Disintegration of cesium 131 and metastable state of xenon 131.* Phys. Rev. (2) **78**, 319, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Verff. untersuchten die beim Zerfall des Cs^{131} , das aus Ba^{131} gewonnen wurde, entstehende Strahlung. Sie stellten fest, daß beim

Übergang ${}_{55}\text{Cs}^{131} \xrightarrow{\text{K}} {}_{54}\text{Xe}^{131}$ in den meisten Fällen der Grundzustand direkt entsteht, zu einem geringen Prozentsatz aber auch der angeregte ${}^{131}\text{Xe}^*$ -Kern mit der Anregungsenergie von 163 keV und der Halbwertszeit von 11,5 Tagen. Das Verhältnis der Konversionskoeffizienten der K- und L-Schale zeigt den Wert 4,5. Aus dem Vergleich der experimentellen Daten mit den berechneten Konversionskoeffizienten schließen Verff., daß eine magnetische Strahlung mit der Kernspinänderung 4 vorliegt.

Meyer-Schützmeister.

Daniel Binder. *A delayed coincidence measurement of $\text{Hg}^{203,205}$.* Phys. Rev. (2) **78**, 325, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) S. diese Ber. **29**, 1597, 1950.

Meyer-Schützmeister.

R. C. Allen and Waldo Rall. *Energy levels of the F^{20} nucleus from the $\text{F}^{19}(\text{d}, \text{p})\text{F}^{20}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **78**, 337, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Mit 3,9 MeV-Deuteronen wurden die beim Prozeß $\text{F}^{19}(\text{d}, \text{p})\text{F}^{20}$ entstehenden Protonengruppen untersucht. Daraus ist auf angeregte Zustände des F^{20} -Kernes mit folgenden Anregungsenergien zu schließen: 0,64, 0,98, 1,31, 1,95, 2,57, 2,90, 3,49 und 4,07 MeV. Für das höchste Niveau wird ein Fehler von 0,2 MeV, für die übrigen von 0,08 MeV angesetzt. Die Werte stimmen gut mit Ergebnissen anderer Autoren überein. Die Energiedifferenzen zwischen den Niveaus scheinen ganzzahlige Vielfache von 320 keV zu sein.

Meyer-Schützmeister.

H. H. Landon. *Proton-gamma-ray coincidence study of the energy level scheme of Si^{30} .* Phys. Rev. (2) **78**, 338, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Bei Untersuchungen des $\text{Al}^{27}(\alpha, p)\text{Si}^{30}$ -Prozesses werden mehrere Protonengruppen gemessen, die auf folgende Q -Werte schließen lassen: 2,4; 0,0; 1,3 und $2,6 \pm 0,2$ MeV und die auf mehrere angeregte Zustände des Si^{30} hindeuten. Die γ -Strahlung, die das 1. und 2. Anregungsniveau emittiert, konnte mit den zu den Niveaus hinführenden Protonen in Koinzidenz gemessen werden. Dabei wurden auch Absorptionsmessungen der γ -Strahlung angestellt, aus denen Verfaß schloß, daß vom 2. Anregungsniveau ein Übergang direkt zum Grundzustand möglich ist.

Meyer-Schützmeister.

A. W. Sunyar, D. Alburger, G. Friedlander, M. Goldhaber and G. Scharff-Goldhaber. *Isomerism in Pb^{204} and „Memory“ in angular correlation.* Phys. Rev. (2) **79**, 181—182, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.)

A. W. Sunyar, D. E. Alburger, G. Friedlander, M. Goldhaber and G. Scharff-Goldhaber. *Isomerism in Pb^{204} and radiations of Bi^{204} .* Ebenda **78**, S. 326, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Aus Absorptionsmessungen mit einer verzögerten Koinzidenzanordnung (delayed coincidences) stellten Verfaß fest, daß Pb^{204} mit einer Halbwertszeit von 68 min einen γ -Strahl von 905 keV-Energie emittiert, der zu 10% konvertiert ist, wobei das Verhältnis von K - zu L -Strahlung K/L etwa 1,5 beträgt. Dabei entsteht ein weiterer angeregter Zustand des Pb^{204} (Halbwertszeit $3 \cdot 10^{-7}$ sec), der einen 374 keV- γ -Strahl aussendet, der zu 5% konvertiert ist und dessen K/L -Wert etwa 2 ist. Daraus schließen Verfaß, daß das oberste Anregungsniveau (68 min) einen Kernspin zwischen 7 und 9 hat und die 905 keV- γ -Linie bzw. die 374 keV- γ -Linie eine Multipolstrahlung von der Ordnung 6 bzw. 3 ist. Mit Hilfe der verzögerten Koinzidenzanordnung wurde nach einer nicht isotropen Winkelbeziehung (angular correlation) der beiden γ -Strahlen gesucht. Das Verhältnis der Koinzidenzen bei 180° und 90° konnte zu $1,22 \pm 0,05$ bestimmt werden. Damit ist sichergestellt, daß die Spinorientierung zumindest während der Halbwertszeit des Pb^{204} ($3,7 \cdot 10^{-7}$ sec Körpers) erhalten bleibt. Diese Untersuchungen fanden mit von der Muttersubstanz Bi^{204} (Halbwertszeit 12 h) abgetrenntem Pb^{204} statt. Waren bei den Messungen Bi^{204} und Pb^{204} im Gleichgewicht, so zeigte sich eine zusätzliche γ -Linie von 217 keV Energie. Weitere schwache γ -Linien könnten von dem Bi^{206} (Halbwertszeit 6,4 d) überdeckt sein, das eine große Zahl von γ -Linien aussendet mit folgenden Energien: 182, 234, 260, 341, 396, 470, 505, 536, 590, 803, 880, 889, 1020, 1097, 1720 keV.

Meyer-Schützmeister.

D. G. E. Martin and H. O. W. Richardson. *The „external“ photoelectron spectrum and the intensities of the γ -rays of thorium ($B + C + C'$).* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 223—233, 1950, Nr. 3 (Nr. 363A). (1. März.) (Liverpool, Univ.) Als Strahlenquelle dienten etwa 60 mC Radiothor, als Auffänger Au-, Th- und Cu-Plättchen verschiedener Dicke. Bestimmt wurde die relative Höhe der Linien F, G, H, L, M, O, P , wobei noch die X -Linie zum Vergleich herangezogen wurde. Die erhaltenen Intensitäten werden mit bezug auf die des β -Spektrums diskutiert. Die experimentellen Umwandlungskoeffizienten werden mit den neuesten Werten der Theorie für magnetische Dipol- und elektrische Quadrupolstrahlung (M. E. ROSE u. a., US Atomic Energy Commission Report AEC U-550, 1950) verglichen. Unter Zusammenfassung aller Ergebnisse läßt sich ein Niveauschema für ^{232}Th herleiten, das von RICHARDSON bereits früher zur Diskussion gestellt worden war, während zwei andere früher erörterte Alternativen ausscheiden.

G. Schumann.

Robert Stump and Sherman Frankel. *β - γ -angular correlation measurements.* Phys. Rev. (2) **79**, 243, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Messungen der Winkelabhängigkeit der β - γ -Koinzidenzen an Au^{198} , Rb^{86} , Ch^{95} (Nb^{95}) und Cs^{134} . Die früher berichtete Isotropie bei Au und Cs wurde bestätigt.

Ebenso ergibt sich Isotropie bei Cb^{95} in Übereinstimmung mit dem erlaubten Charakter dieser β -Spektren. Mit der Winkelverteilungsfunktion $w(\vartheta) = 1 + R/Q \cos^2 \vartheta$ ergibt sich für die Konstante R/Q : bei $\text{Rb}^{86} = 0,057 \pm 0,01$, $\text{Cs}^{134} = 0,0016 \pm 0,006$, $\text{Au}^{198} = -0,005 \pm 0,02$, $\text{Cb}^{95} = 0,0034 \pm 0,02$. Frank.

S. L. Ridgway. *Beta-gamma-angular correlation in Rb^{86} , Au^{198} .* Phys. Rev. (2) **79**, 243, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Untersuchungen der β - γ -Winkelbeziehungen mit Anthracen-Szintillations-Zählern ergeben für Au^{198} $C(180^\circ)/C(90^\circ) = 1,004 \pm 0,015$, Rb^{86} $C(180^\circ)/C(90^\circ) = 1,019 \pm 0,014$. Frank.

E. R. Rae. *The radiations of praseodymium-142.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 292—293, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) An einer in Harwell bestrahlten Probe von spektroskopisch reinem Pr_2O_3 wurde die 19,3 h-Aktivität des ^{142}Pr mittels eines magnetischen Halbkreispektrographen untersucht. Für das β -Spektrum ergaben sich die Endpunkte $0,66 \pm 0,02$ und $2,23 \pm 0,04$ MeV mit einem Intensitätsverhältnis 1:4. Die Abweichungen von den mit anderen Verfahren erhaltenen Ergebnissen werden diskutiert. Die Beobachtung der an einer dicken, mit einer dünnen Pb-Folie bedeckten Cu-Zylinder gewonnenen Sekundärelektronen der γ -Strahlung ergab die harte Strahlung von $1,59 \pm 0,04$ und eine schwache weiche Strahlung von $0,135 \pm 0,005$ MeV, die auch durch eine sehr schwache Umwandlungslinie bestätigt wurde. Diese Ergebnisse in Verbindung mit älteren Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß etwa 80% der zerfallenden ^{142}Pr -Kerne direkt in den Grundzustand des ^{142}Nd übergehen, während der Rest zunächst in den 1,59 MeV-Zustand gelangt, von wo ein Teil in einem Übergang, der andere über eine Kaskade (624, 490, 329, 135 keV) in den Grundzustand fällt. G. Schumann.

H. O. W. Richardson. *Ellis and Aston's theory of the height of a photoelectron line.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 234—240, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Edinburgh, Univ., Dep. Nat. Phil.) Die Theorie von ELLIS und ASTON über die quantitative Bestimmung von γ -Intensitäten mittels an einer dicken Schicht erhaltenen Photoelektronen, die auf klassische Überlegungen von BOHR Bezug nahm, wird auf Grund der quantenmechanischen Theorie des Energieverlustes von Elektronen in Materie abgeändert. Es wird eine Grenzdicke d berechnet für diejenige Schicht des Auffängers, die Beiträge zu der eigentlichen Linie liefert. Elektronen, die aus einer größeren Tiefe kommen, führen nicht zu einer Erhöhung der Linienintensität, sondern zu einer Verbreiterung an der Seite niedriger Energien. Man wählt daher die Dicke des Auffängers gleich dem d -Wert für die energiereichsten zu untersuchenden γ -Strahlen und als Unterlage für die Befestigung ein Material, von wo möglichst nur COMPTON-Elektronen zu erwarten sind. Streuung im Auffängermaterial hat zur Folge, daß der Abfall der Linien auch nach niedrigen Energien hin steiler und daß die Intensität in einem bestimmten Verhältnis herabgesetzt wird. Weiterhin werden die Verluste durch Bremsstrahlung abgeschätzt. Auch auf den Fall, daß die Dicke des Auffängers kleiner als d ist, wird kurz eingegangen. In allen praktischen Fällen begünstigen die durch Streuung und Anisotropie der Photoelektronenemission entstehenden Fehler die energiereichen γ -Linien. G. Schumann.

Félix Joachim Wiśniewski. *Une image classique des effets de matérialisation et dématérialisation.* [S. 11.]

Alex E. S. Green. *The future nuclear interaction.* [S. 10.]

R. G. Sachs and L. L. Foldy. *The scattering of gamma-rays by protons.* [S. 12.]

H. P. Noyes. *Phenomenological interpretation of p-p scattering at 32 Mev.* Phys. Rev. (2) **78**, 90, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Analyse der 32 MeV-p-p-Streuung gibt qualitative Differenzen

zwischen n - p - und p - p -Kernkräften. Die Winkelverteilung ist nur mit einer reinen 1S -Welle mit einer Phasenverschiebung von ungefähr 50° verträglich. Tensorkräfte werden eingeführt und die Folgerungen diskutiert. v. Gierke.

R. K. Osborn and L. L. Foldy. *On the phenomenological theory of exchange moments.* Phys. Rev. (2) **78**, 322, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.) Die Austauschkräfte haben bekanntlich ein magnetisches Moment im Gefolge. Der bei der bisherigen phänomenologischen Berechnung von SACHS benutzte HAMILTON-Operator kann noch allgemeiner hingeschrieben werden und enthält dann auch als Spezialfall die aus Mesonentheorien folgenden Ausdrücke. Somit können die Austauschmomente von H^3 und He^3 auch phänomenologisch erhalten werden. Danos.

J. H. Tinlot and B. P. Gregory. *Cross sections for nuclear collisions of protons and π -mesons.* Phys. Rev. (2) **79**, 205, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Wirkungsquerschnitt, mit dem Protonen und π -Mesonen der kosmischen Strahlung Kernzertrümmerungen auslösen, wird für Al und Pb in einer Nebelkammer bestimmt. Er ist gleich dem geometrischen Kernquerschnitt. Die Mehrzahl der Protonen hat Energien unter 10^9 eV. Lokal erzeugte durchdringende Teilchen zeigen Wirkungsquerschnitte, die mit sinkender Multiplizität abnehmen. Deutschmann.

R. Ronald Rau and G. G. Harris. *Preliminary results of a cloud chamber study of the cosmic radiation at an altitude of 90,000 feet.* Phys. Rev. (2) **79**, 206, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) 1500 Nebelkammeraufnahmen in etwa 30 km Höhe mit Be- und Pb-Platten in der Kammer wurden im Hinblick auf folgende Ereignisse ausgewertet: 1. Prozesse, die in Be durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung hervorgerufen werden, und 2. sogenannte „sprays“ (nach OPPENHEIMER und NEY). Deutschmann.

Melvin B. Gottlieb and Alfred J. Hartzler. *A large cloud chamber for the study of penetrating showers.* Phys. Rev. (2) **79**, 204, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) In einer Nebelkammer $24 \times 16 \times 7$ Zoll groß, die mit seitlicher Expansion und durchscheinender Beleuchtung arbeitet, sind 16 l cm dicke Goldplatten angebracht. Zur Steuerung befinden sich in und unter der Kammer Zählrohre. Mit drei Kameras werden Stereoaufnahmen gemacht. Deutschmann.

Alfred J. Hartzler and Melvin B. Gottlieb. *Cloud-chamber observations of showers at an altitude of 11,500 ft.* Phys. Rev. (2) **79**, 204–205, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Unter 9000 Aufnahmen mit der Kammer des vorstehenden Ref. wurden in 11500 Fuß Höhe durchdringende Schauer, Kernkaskaden und Elektronenschauer beobachtet. Deutschmann.

B. P. Gregory and J. H. Tinlot. *The production of high energy photons in nuclear interactions of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **79**, 205, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden 78 Elektronenschauer von mindestens vier Teilchen aufgenommen, die in Al- und Pb-Platten einer Nebelkammer entstanden im Gefolge von Kernprozessen der kosmischen Strahlung. Untersucht wurde, ob die Schauer durch Elektronen oder durch Photonen gestartet werden. Photonen sind in jedem Fall möglich, doch lassen sich bei 20% der Schauer aus Al bzw. 30% aus Pb Elektronen nicht ausschließen. Deutschmann.

L. Janossy. *Note on the fluctuation problem of cascades.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 241 bis 249, 1950, Nr. 3 (Nr. 363A). (1. März.) (Dublin Inst. Adv. Stud.) Das Problem ist für Nukleonenkaskaden mathematisch sehr ähnlich dem für Elektronen-Photonen-Kaskaden. Die Diffusionsgleichungen, welche die Vorgänge beschreiben, sind Integrodifferentialgleichungen, die bei gegebenen Anfangsbedingungen durch numerische Integration gelöst werden können. Im Falle der Elektronenkaskaden

wird die Zahl der Elektronen oder Photonen unterhalb einer beliebig niedrigen Energie unendlich groß. Physikalisch interessieren jedoch nur solche Zustände, die eine gegebene Zahl von Elektronen oder Photonen oberhalb einer bestimmten Energie aufweisen. Im Falle großer Teilchenzahlen ist es unpraktisch, die höheren Ableitungen Schritt für Schritt auszuwerten. In solchen Fällen arbeitet man mit komplexen Integralen, die in der Regel zu Linienintegralen umgeformt und nach der Sattelpunktmethode ausgewertet werden können. Die für die Theorie gemachten Annahmen, daß der differentielle Wirkungsquerschnitt eine homogene Funktion der Energien ist und daß die Ionisationsverluste vernachlässigt werden können, sind nicht wesentlich für den Formalismus, und es wird gezeigt, wie man sich von ihnen frei machen kann.

G. Schumann.

K. Sitté. *On the production of penetrating showers in nuclear collisions.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 295—296, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) $(1,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$ wurde in 3260 m Höhe gefunden für die Vertikalintensität der geladenen Teilchen, die in Pb Schauer von wenigstens drei Teilchen erzeugen, die mehr als 200 g/cm^2 Pb durchdringen. Mit dem von TINLOT [Phys. Rev. (2) **73**, 1476, 1948; (2) **74**, 1197, 1948] angegebenen Absorptionswert ergibt die Extrapolation für die obere Grenze der Atmosphäre $0,55 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$, also ungefähr $1/10$ der gesamten Primärintensität. Dieser geringe Anteil der schauererzeugenden Teilchen könnte auf dreierlei Weise erklärt werden: Primärteilchen niedriger Energie müßten schneller absorbiert werden als solche hoher Energie; die Gesamtenergie eines Schauers in Pb müßte viel höher sein als in Form geladener Sekundärteilchen beobachtet; Primärteilchen niedriger Energie müßten bevorzugt Stöße ausführen, bei denen keine harten Sekundärteilchen emittiert werden. Verf. entscheidet sich für die dritte Möglichkeit. Sie entspricht genau der Verteilungsfunktion von HEITLER und JANOSSY mit großer Wahrscheinlichkeit für kleine relative Energieverluste.

G. Schumann.

Nora Page. *Some observations on the nuclear disintegrations caused by cosmic rays in photographic emulsions.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 250—258, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) 2452 Sterne in Ilford-C2- und Kodak-NT4-Platten wurden in Höhen von 2800—12000 m registriert. Daraus wurde ein Teilchenstrom von 11000 sternerzeugenden Teilchen je cm^2 und Tag in 12000 m und von 366 in 3450 m Höhe sowie unter Voraussetzung exponentieller Absorption von 28 Teilchen in Seehöhe errechnet. Dieser Rechnung liegt die Vorstellung zugrunde, daß der tatsächliche Wirkungsquerschnitt der Sternerzeugung gleich dem geometrischen Kernquerschnitt ist und jedes sternerzeugende Teilchen im Durchschnitt mit zwei Kernen reagiert. Auf diese Weise wird die Beobachtung gedeutet, die für den Wirkungsquerschnitt der Sternerzeugung stets den halben geometrischen Querschnitt lieferte, da vieles gegen die andere Erklärungsmöglichkeit spricht, daß das einfallende Teilchen im Mittel erst durch einen Kern glatt hindurchgeht, bevor es einen Stern erzeugt. Trotz der Schwierigkeiten, das Primärteilchen eines Sternes zu identifizieren, kann man schließen, daß bei den 312 Sternen in NT4-Platten aus 2800 und 3450 m Höhe $17 \pm 3\%$ aller Sterne von ionisierenden Primärteilchen herrühren und 40% derjenigen, von denen zwei oder mehr schwach ionisierende Teilchen emittiert wurden. Dies wie auch die Beobachtung, daß die nicht ionisierenden Teilchen bevorzugt Sterne mit geringen Spurenzahlen erzeugen, bestätigt frühere Ergebnisse. Die C2-Platten aus 3450 und 12000 m Höhe zeigten, daß der Anteil großer Sterne mit der Höhe wächst, was zu erwarten ist, wenn die durchschnittliche Energie der sternerzeugenden Nukleonen mit der Höhe zunimmt.

G. Schumann.

K. J. Le Couteur. *The evaporation theory of nuclear disintegrations.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 259—282. 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Manchester, Univ.)

Es wird ein statistisches Modell entwickelt unter Berücksichtigung der thermischen Ausdehnung des Kerns. Der Einfluß eines Neutronenüberschusses wird untersucht. Eingehend diskutiert wird die Emissionswahrscheinlichkeit verschiedener Teilchen. Dabei ist es nicht erforderlich, explizite Faktoren einzuführen, welche die Existenzwahrscheinlichkeit von zusammengesetzten Teilchen innerhalb des Kerns repräsentieren. Es werden Schwellenwerte für die Kernenergie angegeben, unterhalb deren eine Emission des betreffenden Teilchens unmöglich ist. Aus diesen Werten folgt u. a., daß Neutronenemission unterhalb 10 MeV nicht vorkommen sollte. Das experimentell beobachtete Auftreten sehr energiearmer Protonen wird durch die Theorie erklärt, nicht dagegen das sehr langsamere α -Teilchen. Man kann die Neutronenemission bei einem Stern abschätzen, indem man die Ladung des Endkerns berechnet und annimmt, daß sein Neutroneninhalt maximaler Stabilität entspricht. Für einen Stern mit bestimmter Spurenzahl erhält man so einen höheren Energiewert, als wenn gleiche Zahlen von emittierten Neutronen und Protonen angenommen werden, was auch durch das Nichtvorkommen von Elektronen, wie sie beim Zerfall von Endkernen mit Neutronenüberschuß auftreten müßten, widerlegt wird. Die Gültigkeit der Theorie ist beschränkt auf Sterne mit etwa 7—14 Spuren, da vorausgesetzt wird, daß die Anregungsenergie klein gegen die gesamte Kernbindungsenergie und daß der Kern annähernd im thermodynamischen Gleichgewicht ist. Der Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen von N. PAGE (s. vorstehendes Ref.) war hinsichtlich des Energiespektrums schwierig, aber, soweit möglich, befriedigend. Das Verhältnis von doppelt zu einfach geladenen Teilchen stimmt ausgezeichnet mit der Theorie überein. Noch vorhandene Abweichungen vom Experiment zwingen zu der Annahme, daß der COULOMBSche Potentialwall bei hohen Anregungsenergien niedriger wird.

G. Schumann.

J. L. Yntema and W. G. Schneider. *On the intermolecular potential of helium.* [S. 19.]

Makoto Kunimune. *The mutual repulsive potential between argon atoms.* J. Chem. Phys. 18, 754—755, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Fukuoka, Japan, Kyūsyū Univ., Fac. Engng., Inst. Appl. Sci.) Das intramolekulare Kräftepotential $E(r)$ (Atomabstand r), das gewöhnlich aus dem zweiten Virialkoeffizienten für die Kompression des Gases abgeleitet wird, hat der Autor für Argon aus quantenmechanischen Überlegungen berechnet und im Sinne einer Abstoßung für $r = 3,70$ bzw. $2,64$ bzw. $2,12 \text{ \AA}$ zu $E(r) = 6,20$ bzw. 328 bzw. 2090 erg gefunden. Die diesem Ergebnis am besten entsprechenden Konstanten der für $E(r)$ von LENNARD-JONES und von BUCKINGHAM theoretisch gewonnenen Ausdrücke wurden ermittelt.

Henning.

K. Wirtz. *Leitungseffekte in H-Brückensystemen.* Z. Elektrochem. 54, 47—51, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Zusammenfassender Überblick, in dem behandelt werden: H-Brückensysteme (Kettenassoziate, z. B. in Wasser, anorganischen und organischen Säuren, Bedeutung von konjugierten Doppelbindungen), Kooperation der Brückenprotonen (z. B. Übergang $\dots \text{H}-\text{O}-\text{C}(\text{R})=\text{O} \dots \text{H}-\text{O}-\text{C}(\text{R})=\text{O} \dots \text{H} \rightarrow -\text{H} \dots \text{O}=\text{C}(\text{R})-\text{O}-\text{H} \dots \text{O}=\text{C}(\text{R})-\text{O}-\text{H} \dots$), polare Eigenschaften der H-Brückensysteme (Auftreten makroskopischer elektrischer Momente, z. B. bei den Seignette-Elektriken, kooperierende Ladungsverschiebungen durch H-Brücken beim oberen CURIE-Punkt), Ladungsverschiebung über H-Brücken als Ursache echter Leitfähigkeit (Zusammenwirken von Ladungsverschiebung über ein H-Brückensystem und Reorientierungsvorgang), Polarisierbarkeit (in äußeren elektrischen Feldern wohl stets gering, in molekularen Feldern jedoch möglicherweise sehr groß), H-Brückensysteme in Proteinen (H-Brückenkette senkrecht zu den Polypeptidketten, Übergang der Carbonamidgruppe in die Enolform, d. h. $\dots \text{H}-\text{N}-\text{C}=\text{O} \dots \text{H} \rightarrow -\text{H} \dots \text{N}=\text{C}-\text{O}-\text{H} \dots$).

O. Fuchs.

Fritz Sauter. *Gerichtete Valenz und Doppelbindung.* [S. 13.]

S. H. Bauer. *The structure of uranium hexafluoride as determined by the diffraction of electrons on the vapor.* Berichtigung. J. Chem. Phys. **18**, 994, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) S. d. Ber. **29**, 1461, 1950. Schön.

H. J. Bernstein and J. Powling. *The vibrational spectra and structure of inorganic molecules. I. The infra-red spectrum of F_2O from 2,5—25 μ .* [S. 102.]

W. S. Richardson and Bright Wilson jr. *The infra-red spectrum of $N^{15}N^{14}O$ and the force constants of nitrous oxide.* [S. 102.]

Leonard I. Katzin. *Variation in absorption spectrum of the nitrate group.* [S. 104.]

H. J. Bernstein. *Internal rotation. V. The energy difference between the rotational isomers of 1,2-dibromoethane.* [S. 102.]

Herbert Arnold and Willi Spielmann. *Darstellung des 5-Methyl-2-isopropyl- und des 5,7-Dimethyl-2-isopropyl-azulenen. Weitere Untersuchungen der Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei Azulenen.* [S. 105.]

C. C. J. Rotthaan and Robert G. Parr. *Calculations of the lower excited levels of benzene.* J. Chem. Phys. **17**, 1001, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.; Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Chem.) Verff. verbesserten die Berechnung der niederen angeregten Elektronenniveaus des Benzols, die auf der Methode der antisymmetrischen Produkte von molekularen Elektronenbahnen beruht, unter Berücksichtigung auch der zahlreichen unbedeutenden Glieder und unter Verwendung der richtigen Werte für bestimmte Integrale. Sie vergleichen ihre Ergebnisse mit den Angaben in der Literatur und finden die Übereinstimmung mit den experimentellen Daten befriedigend.

M. Wiedemann.

J. van Dranen and J. A. Ketelaar. *A theoretical calculation of the parameters α and β used in the molecular orbital method.* J. Chem. Phys. **17**, 1338—1339, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.) Coulomb- und Austauschintegrale werden unter Benutzung der experimentellen Daten für die effektive Kernladung und den C-C-Abstand in Benzol theoretisch berechnet. Für α wird der Wert $-4,20$ eV, für β_{12} $-2,42$ eV erhalten. Mit einer zweiten Approximation, bei der auch nicht benachbarte C-Atome berücksichtigt werden, wird die Diskrepanz zwischen spektroskopischen und thermochemischen Werten geklärt; für das Verhältnis $\Delta E/R.E.$ (ΔE Energiedifferenz zwischen Grund- und erstem angeregten Niveau; R.E. Resonanzenergie) ergibt sich der Zahlenwert 2,82, während er experimentell 2,86 beträgt. Die Methode wurde auch auf Äthan, Naphthalin und Anthracen angewandt.

Stech.

William R. King jr. and Clifford S. Garner. *Magnetic evidence for d^3s bond hybridization in chromium(II)acetate. The oxidation state of chromium in a reported tris-(8-hydroxyquinoline)chromium (II).* J. Chem. Phys. **18**, 689—691, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Sowohl das Monohydrat als auch das wasserfreie Chrom(II)-Acetat besitzen kein magnetisches Moment. Es liegen also offenbar die vier Elektronen (d^3s oder vielleicht auch d^3p) in kovalenter Bindung vor. Es wäre dies das erste Beispiel einer von PAULING postulierten d^3s -Bindung. Eine früher von anderer Seite angegebene Cr(II)-8-Oxychinolinverbindung enthält dreiwertiges Chrom; das Metall ist also während der Darstellung oxidiert worden.

W. Klemm.

J. Karle and H. Hauptman. *The study of restricted rotation by gas diffraction.* J. Chem. Phys. **18**, 875—880, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es wird eine Theorie des Einflusses der gehemmten inneren Rotation auf die Streuung durch Gase gegeben. Hierzu wird eine Wahrscheinlichkeitsfunktion für die Änderung eines atomaren Abstands aufgestellt, wobei sowohl die innere Torsionsschwingung als auch die allgemeine Schwingung des Molekül-

gerüsts berücksichtigt wird. Der erste Anteil hängt vom Quadrat des Potentialwalls bei kleinen Winkeln ab, der zweite hat die GAUSSsche Kurvenform, die Gesamtfunktion ist asymmetrisch gegenüber dem Gleichgewichtsabstand und das Maximum ist zu kleineren Werten verschoben. Die Funktion wird angewandt, einerseits um die Parameter aus den experimentellen Daten der Molekülstreuung zu ermitteln, und andererseits, um unter Annahme bestimmter Werte für diese Parameter die Intensität der Elektronenstreuung durch Atompaare, deren Abstand durch die innere Rotation beeinflusst wird, zu berechnen.

M. Wiedemann.

Emily W. Jones and Joseph W. Straley. *Coriolis perturbation in methane.* [S. 104.]

Mlle Irène Kadomtzeff. *Etude de quelques stannanes halogénés.* [S. 84.]

Nguyen-Quang Trinh et Henri Martin. *Etude diélectrique et magnétochimique de quelques chlorures d'allyle phényle-substitués.* [S. 84.]

Th. Hekker. *Het electro-viskeus effect bij oplossingen van Natrium-Carboxy-Methyl-Cellulose (Na-CMC) en de dissociatie van CMC.* [S. 16.]

John G. Kirkwood and Richard J. Goldberg. *Light scattering arising from composition fluctuations in multi-component systems.* [S. 90.]

W. H. Stockmayer. *Light scattering in multicomponent systems.* [S. 90.]

Yvan Landler. *Sur la copolymérisation ionique.* [S. 121.]

A. J. Guzzetti, C. J. Dienes and Turner Alfrey. *Rheological properties of phenolic resins. Effect of reaction with hexamethylenetetramine on properties of a phenol-formaldehyde novolak.* [S. 121.]

Georges Vallet. *Sur le mode de comportement des chaînes de polystyrols dans divers solvants.* C. R. **230**, 1353—1354, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Die Intrinsic-Viscosität $[\eta]$ (cm^3/g) und der Diffusionskoeffizient $\Delta \cdot 10^7$ ($\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$) von Polystyrol ($M = 130000$) wurden bei 20° bestimmt zu 118 bzw. 3,0 in Toluol als Lösungsmittel, 100 bzw. 0,89 in Cyclohexanon und 54 bzw. 4,85 in Methylisopropylketon. Gemäß der Beziehung $([\eta]_1 M)^{1/3} \Delta_1 / ([\eta]_2 M)^{1/3} \Delta_2 = \eta_2 \Theta / \eta_1$ (worin sich die Indizes 1 und 2 auf zwei verschiedene Lösungsmittel beziehen) ergibt sich der Faktor Θ , der bei gleich großer Durchlässigkeit der Molekülknäuel für die beiden Lösungsmittel gleich 1 ist, zu 1,02 für das erste und dritte, zu 1,03 für das erste und zweite und zu 0,97 für das zweite und dritte Lösungsmittel, also innerhalb der Meßgenauigkeit übereinstimmend zu 1. Ist speziell die Durchlässigkeit in allen Fällen verschwindend klein, so ergeben sich aus $[\eta]$ und Δ nach den Gesetzen von EINSTEIN und von STOKES fast die gleichen Werte für die Radien der Molekülknäuel (Größenordnung 100 Å, R aus Δ durchweg etwas kleiner als aus $[\eta]$). Der Exponent α der Gleichung $[\eta] = k \cdot M^\alpha$ berechnet sich zu 0,95 bzw. 0,88 bzw. 0,75.

O. Fuchs.

Marius Badoche et Li-Shu-Hua. *Cohésion et polymérisation du chlorure de polyvinyle d'après sa chaleur spécifique.* C. R. **231**, 50—52, 1950, Nr. 1. (3. Juli.) Für die Temperatur- und Molekulargewichtsabhängigkeit der spezifischen Wärme c von nichtweichgemachtem Polyvinylchlorid wurden folgende Werte gefunden: $M = 23000$, $c = 0,250$ (70°), $0,256$ (80°), $0,282$ (95°); $M = 70000$, $c = 0,250$ bzw. $0,254$ bzw. $0,274$; $M = 125000$, $c = 0,248$ bzw. $0,250$ bzw. $0,264$. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit dielektrischen Messungen. Beide Methoden können daher zur Bestimmung von M von festen Hochpolymeren dienen.

O. Fuchs.

W. H. Stockmayer and H. E. Stanley. *Light-scattering measurement of interactions between unlike polymers.* J. Chem. Phys. **18**, 153—154, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Während Messungen des osmotischen Druckes oder der Lichtstreuung bisher nur zur Bestimmung thermodynamischer Koeffizienten vorgenommen worden sind, die für die Wechselwirkung zwischen

Lösungsmittel und gelöstem Polymer charakteristisch sind, werden jetzt Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Polymeren systematisch untersucht. Als Beispiel wird eine Arbeit über die Lichtstreuung an Lösungen von Polymethylmethacrylat und Polystyrol in Butanon bei 25° beschrieben. Die Theorie der Schwan-
kungserscheinungen liefert eine Formel für die Trübung einer aus verschiedenen Komponenten bestehenden Flüssigkeit, in der sich alle Größen durch Untersuchung der einzelnen gelösten Stoffe bestimmen lassen mit Ausnahme gewisser Koeffizienten, die aus den Trübungen von Lösungen mit zwei gelösten Stoffen ermittelt werden können. Diese Trübungen werden durch Messung der Intensitäten des unter 90° gestreuten Lichtes der Wellenlänge $\lambda = 546 \text{ m}\mu$ mit einem Gerät nach B. H. ZIMM (J. Chem. Phys. **16**, 1099, 1948) gewonnen. Als Trübungsstandard wird eine an anderer Stelle geeichte Lösung von Polystyrol in Toluol verwendet. Die experimentellen Ergebnisse für verschiedene Gewichtsverhältnisse der beiden Polymere werden graphisch dargestellt und die daraus berechneten Koeffizienten der Wechselwirkung diskutiert. Lange.

Hans Tollert. *Über einen Strömungsdiffusionseffekt in Lösungen und Gasgemischen.* Naturwiss. **37**, 41—42, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Clausthal, Bergakad., Chem. Inst.) Da bei der ebenen Parallelströmung der Austausch des Bewegungsmoments zwischen kugelförmigen Teilchen proportional der Stoßdichte, d. h. der Stoßzahl je Flächeneinheit, ist, und die Stoßzahl mit wachsendem Radius weniger stark zunimmt als das Volumen, liefern größere Partikel einen relativ kleineren Beitrag zur Zähigkeit als kleinere. Infolgedessen ist eine Zunahme der Konzentration und der Dichte im Geschwindigkeitsmaximum einer laminar strömenden Lösung zu erwarten. Dieser Effekt wurde tatsächlich bei einer Lösung von $n/2 \text{ LiCl}$ und $n/2 \text{ HCl}$ bei der Strömung in einer Kapillare unter Druck beobachtet. Bei der Konvektionsströmung einer Lösung von 300 g KCl in $1000 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ wurde im Maximum der Strömungsgeschwindigkeit interferometrisch eine mittlere Zunahme der Dichte von 0,2% festgestellt. Verf. gibt auch noch einen Modellversuch für den Strömungsdiffusionseffekt an. M. Wiedemann.

Simon Freed and C. J. Hechanadel. *Spectra of rare earths in solutions fluid at the temperatures of liquid nitrogen.* [S. 103.]

John P. Hunt and Henry Taube. *The exchange of water between aqueous chromic ion and solvent.* [S. 23.]

Sonja Geiling und Hans Richter. *Die amorphe Phase von Arsen.* Acta Cryst. **2**, 305 bis 308, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Stuttgart, T.H., Röntgeninst.) Sublimiertes Arsen und zwei Präparate von schwarz-braunem Arsen gaben bei Röntgen- und Elektronenbestrahlung verwaschene Muster, wie sie für amorphe Festkörper charakteristisch sind. Elektronenmikroskopie zeigte, daß die amorphe Phase aus getrennten Kügelchen mit Durchmessern von 10^{-6} bis 10^{-5} cm besteht. Eine quantitative FOURIER-Analyse des Streubildes zeigte, daß die $3 + 3 + 6$ Koordination des kristallinen Arsens ersetzt ist durch eine $3 + 0 + 9$ Koordination in der amorphen Phase. K. Schubert.

Jesse W. M. Du Mond. *Point-focus X-ray monochromators for low angle diffraction.* [S. 96.]

Paul Kaesberg, W. W. Beeman and H. N. Ritland. *Double crystal and slit methods in small angle X-ray scattering.* Phys. Rev. (2) **78**, 336, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Bei Kleinwinkel-Streuexperimenten kann eine angulare Auflösung von $10''$ (Bogensekunden) erreicht werden, wenn man einen Calcit-Doppelkristallspektrometer in Parallellage benutzt und $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung verwendet. Der ziemlich starke Flügeluntergrund bei größeren Winkeln macht die Erfassung von Strahlen aus schwach streuenden Materialien schwierig. Etwa 10^6 Stöße je Sekunde lassen sich mit einer stationären wassergekühlten Cu-Röhre und parallelen Kristallen zählen. Flügeluntergründe geben etwa 10^2 Stöße

je Sekunde. Die Flügelhöhen können nun beträchtlich herabgesetzt werden durch Benutzung eines dritten Calcitkristalls, der parallel zum 2. Kristall liegt und mit ihm gedreht wird. Mit dieser Modifikation ist das Doppelkristallspektrometer ein brauchbares Instrument für die meisten Beugungsexperimente, bei denen extrem hohe Auflösung verlangt wird. Allerdings steht es den Schlitzsystemen mit GEIGER-Zähler nach, wenn geringere Auflösung, aber hohe Empfindlichkeit gewünscht wird. Ein Schlitzinstrument mit der angularen Auflösung von 4 oder 5' liefert einen effektiven einfallenden Fluß von mehr als 10^6 Stößen, während die Flügelintensität unter einem Stoß je Sekunde bleibt. K. Schubert.

A. W. Lawson and N. A. Riley. *An X-ray camera for obtaining powder pictures at high pressures.* Rev. Scient. Instr. **20**, 763–765, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals, Dep. Geol.) Es werden zwei Methoden beschrieben zur Erzeugung von DEBYE-Aufnahmen von Substanzen, die einem hohen hydrostatischen Druck unterworfen sind. Beide Techniken wurden erfolgreich angewandt zur Untersuchung einfacher Hochdruckstrukturen in einem Bereich bis 15000 Atm. Beide Methoden sind dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz in eine kleine Berylliumbombe eingeschlossen wird, die den hohen Druck aushält, aber die Röntgenstrahlen hindurchläßt. Als Bombenmaterial war feinkörniges gesintertes Beryllium ungeeignet. Es wurde gegossenes grobkörniges Material benutzt (10–20 Körner je cm^2). Während bei der ersten Methode ein hydrostatischer Druckerzeuger benötigt wurde, gelang es bei der zweiten Methode, unter Verzicht auf präzise Druckmessung, den Druck mit einer ganz einfachen Schrauben- und Federvorrichtung zu erzeugen. Untersucht wurden die Substanzen AgJ, Cd, Ce. K. Schubert.

G. Kaan and W. F. Cole. *The measurement and correction of intensities from single-crystal X-ray photographs.* Acta Cryst. **2**, 38–43, 1949, Nr. 1. (März.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Durch die Größe eines Intensitätsflecks auf einer Einkristallröntgenaufnahme kann sowohl bei subjektiver als auch bei photometrischer Intensitätsbestimmung ein Fehler entstehen. Es wird gezeigt, wie die Intensitäten in einer equi-inclination-WEISSENBERG-Aufnahme auf $\pm 10\%$ genau gemessen werden können. Ferner werden Nomogramme mitgeteilt für gleichzeitige Korrektur der Röntgenintensitäten in equi-inclination, Schwenkaufnahmen und Drehaufnahmen für LORENTZ- und Polarisationsfaktor. K. Schubert.

H. Lipson. *Indexing powder photographs of orthorhombic crystals.* Acta Cryst. **2**, 43–45, 1949, Nr. 1. (März.) (Manchester, Engl., Phys. Dep., Coll. Technol.) Es wird eine Methode zur Indizierung von Pulveraufnahmen orthorhombischer Substanzen auf Grund eines Differenzdiagramms beschrieben. Die erfolgreiche Anwendung zur Indizierung von KNO_3 -Aufnahmen wird dargelegt. K. Schubert.

Hans Ekstein and Stanley Siegel. *Limits of accuracy in the determination of lattice parameters and stresses by the Debye-Scherrer method.* Acta Cryst. **2**, 99–104, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Die derzeitige Genauigkeit bei der Messung von Gitterkonstanten wird im wesentlichen durch die natürliche Linienbreite der Strahlung begrenzt. In einigen günstigen Fällen ist diese Grenze bereits erreicht worden. Die erreichbare Genauigkeit wird zu $|\delta d/d| \approx 3 \cdot 10^{-5}$ angegeben. K. Schubert.

H. Lipson and C. A. Taylor. *A photoelectric device for the evaluation of structure factors.* Acta Cryst. **2**, 130, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.) In eine Platte, die eine zweidimensionale Projektion einer Elementarzelle darstellt, werden Löcher gebohrt, die die Lage einer vorgeschlagenen Struktur haben und die einen Querschnitt proportional zur Atomnummer besitzen. Diese Platte wird mit einer Marke nach HUGGINS (1945) bedeckt. Das durch diese Anordnung fallende Licht ist proportional der Strukturamplitude. Es wird eine experimentelle Prüfung der Methode und eine Fehlerdiskussion durchgeführt. K. Schubert.

R. K. Sen. *Extra reflexions from NaClO_3 single crystals.* Acta Cryst. **2**, 127—128, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Calcutta, India, Indian Ass. Cultiv. Sci., X-ray Lab.) Die isodiffusion-Fläche um (200) von NaClO_3 wird mit elastischen Daten von BHAGAVANTAM und SURYANARAYANA (1947) nach den Formeln von JAHN (1942) berechnet und in erheblichem Widerspruch zu den experimentellen Ergebnissen von GARRIDO (1948) gefunden. Es wird daraus geschlossen, daß die Extrareflexe dieser Substanz nicht von der thermischen Bewegung allein herkommen. K. Schubert.

A. Guinier et J. Tennevin. *Sur deux variantes de la méthode de Laue et leurs applications.* Acta Cryst. **2**, 133—138, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Paris, France, Conserv. Nat. Arts et Métiers, Off. Nat. Etudes et Rech. Aéron.) Eine geometrische Eigenschaft weißer Röntgenstrahlung, die von einer Punktquelle ausgeht und an einer gegebenen Kristallfläche reflektiert wird, ermöglicht die Bestimmung der Streuung der Ebenennormalen in einem Mosaikkristall mit einer Genauigkeit von 10 Bogen Sekunden. Auf diese Weise gelang es mittels zweier Varianten der LAUE-Methode, den Perfektionsgrad von Aluminium und Steinsalz zu untersuchen. Die erste Variante gibt sehr fein fokussierte Flecken auf der Photoplatte, die ein Abtasten des Kristalls gestatten, und die zweite liefert ein Feld des Gesamtkristalls, aus dem die Lage einer Störstelle zu entnehmen ist. K. Schubert.

William N. Lipscomb. *Relative phases of diffraction maxima by multiple reflection.* Acta Cryst. **2**, 193—194, 1949, Nr. 3. (März.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Es wird gezeigt, wie die Mosaikstruktur und andere sekundäre Einflüsse die Bestimmung einer Phasendifferenz verhindert zwischen Strahlen, die an einer Mehrfachinterferenz beteiligt sind. K. Schubert.

P. G. Owston. *Diffuse scattering of X-rays by ice.* Acta Cryst. **2**, 222—228, 1949, Nr. 4. (Aug.) (London, Univ. Coll) Verf. zeigt, daß die diffuse Streuung der Röntgenstrahlung bei Einkristallen des Eises thermischen Ursprungs ist. Die bestehende Theorie langt nicht aus, um die Beobachtung zu erklären, und muß so erweitert werden, daß sie die Schwingungseffekte bei kürzeren Wellenlängen einschließt. Die wichtigsten Ergebnisse des Verf. — dargestellt im reziproken Gitter — sind: 1. Es besteht ein starkes Streuvermögen unmittelbar um die reziproken Gitterpunkte. 2. Außerhalb dieser Punkte bestehen schwache Linien, die Brücken zwischen reziproken Gitterpunkten bilden. 3. Die Streuflächen gehen durch viele „verbotene“ Punkte (mit verschwindenden Struktur Faktoren), zeigen andererseits an anderen „realen“ reziproken Gitterpunkten augenfällige Diskontinuitäten; der Intensitätsverlauf ist nicht immer zentrosymmetrisch um einen reziproken Gitterpunkt. 4. Die Linienbreite und Zeichenschärfe der diffusen Diagramme sind unabhängig vom Reflexionswinkel. — Die Schwingungsamplitude der Molekel beträgt etwa 0,4 Å bei -5°C . Verf. deutet an, daß die Ursache der diffusen Streifen auch in Bewegungen der H-Atome zwischen benachbarten O-Atomen liegen könne (s. dazu N. K. POPE, Acta Cryst. **2**, 325, 1949, D. Ref.) Dahme.

R. Clark Jones. *X-ray diffraction by randomly oriented line gratings.* Acta Cryst. **2**, 252—257, 1949, Nr. 4. (Aug.) (Cambridge, Mass., Polaroid Corp., Res. Lab.) Verf. berechnet den Intensitätsverlauf im Röntgenbeugungsdiagramm statistisch verteilter Liniengitter, einer periodischen linearen Anordnung von Elementarzellen (Ketten). Das errechnete Diagramm wird mit Raum- und Kreuzgitterdiagrammen verglichen, wobei es sich zeigt, daß das Kreuzgitter eine Mittelstellung zwischen den übrigen beiden einnimmt. Es wird die Intensitätsverteilung für einige Werte von N (Zahl der Elementarzellen im Kohärenzbereich) explizit angegeben und ein Weg zur Berechnung von N aus experimentellen Daten gezeigt. Dahme.

A. J. C. Wilson. *The diffraction of X-rays by distorted-crystal aggregates. II. Diffraction by bent lamellae.* Acta Cryst. **2**, 220—222, 1949, Nr. 4. (Aug.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) Mit wachsendem Parameter $E \cdot \eta \cdot \sin \Theta / \lambda$ (E = Teilchengröße, η = mittlere Spannung) wandert die scheinbare Teilchengröße

gestörter Kristalle von der Unabhängigkeit vom Streuwinkel Θ und der Wellenlänge λ (Linienverbreiterung durch Teilchengröße) zur Proportionalität zu $\lambda \cdot \cos \Theta$ (Linienverbreiterung durch Gitterstörung). Für eine gebogene „rhombische“ Lamelle der Dicke T , deren Achsen so gewählt werden, daß z parallel zur Biegungsachse und x senkrecht zur Lamelle verlaufen, wird die scheinbare Teilchengröße in Abhängigkeit vom Biegungsradius, dem Richtungscosinus der reflektierenden Ebenen, der Dicke und den elastischen Konstanten berechnet. Dahme.

A. J. C. Wilson. *X-ray diffraction by random layers: ideal line profiles and determination of structure amplitudes from observed line profiles.* Acta Cryst. 2, 245—251, 1949, Nr. 4. (Aug.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) WARRENS Berechnung des Intensitätsverlaufs in einer Beugungslinie statistisch verteilter Kreuzgitter benutzt als Grundlage einen Näherungsansatz. Dies kann vermieden werden. Die dann erhaltenen Ausdrücke lassen die Lösung zweier Probleme zu: (a) Berechnung des Strukturfaktors entlang der Intensitätszone („rod“ of high intensity) des reziproken Gitters bei experimentell gegebener Intensitätsverteilung (und näherungsweise bekanntem Umriß der Kreuzgitterflächen), (b) Berechnung des Intensitätsverlaufs in Abhängigkeit vom Flächenumriß bei Annahme eines konstanten oder sich räumlich nur langsam ändernden Strukturfaktors. Im letzten Falle werden die erhaltenen Gleichungen für verschiedene Flächenformen (Dreieck, Parallelogramm, reguläres Sechseck, Kreis) ausgewertet. Es ergibt sich eine Abhängigkeit des Intensitätsverlaufs vom Flächenumriß; in allen Fällen aber fallen die Intensitäten kleiner aus als bei WARREN. Dahme.

A. J. C. Wilson. *The probability distribution of X-ray intensities.* Acta Cryst. 2, 318—321, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) Verf. will ein bereits früher empirisch gefundenes Verfahren, aus relativen Intensitäten absolute Intensitäten zu bestimmen, theoretisch auf sicherere Grundlagen stellen. Die Betrachtungen beschränken sich im wesentlichen auf zwei Fälle: Abwesenheit jeder Symmetrie, Vorhandensein eines Symmetriezentrums (mit einer kleinen Erweiterung auf raum- und flächenzentrierte Gitter). Die Untersuchungen geben einen Hinweis auf die Möglichkeit, allein durch Röntgenstrahluntersuchungen die An- oder Abwesenheit eines Symmetriezentrums zu erkennen. Dahme.

N. K. Pope. *Thermal scattering of X-rays by a close-packed hexagonal lattice.* Acta Cryst. 2, 325—333, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Edinburgh, Scotl., Univ.) Fußend auf BORNs „dynamischer Matrix“ und dem Modell von BEGBIE und BORN (in dem die potentielle Energie zwischen den Kernen als willkürliche Funktion der Kernverrückungen aufgefaßt wird, worauf alle physikalischen Eigenschaften mit Hilfe dieser Funktion und ihrer Ableitungen ausgedrückt werden können), und mit der — ebenfalls von BEGBIE und BORN gemachten — Annahme, daß nur nächste Nachbarn einen Beitrag zur dynamischen Matrix liefern, und der Zusatzannahme, daß lediglich Zentralkräfte wirken, wird die dynamische Matrix für das Gitter der hexagonal dichtesten Kugelpackung abgeleitet. Sie läßt sich als Funktion einer einzigen Atomkonstante darstellen, die durch Vergleich der Ausdrücke für die elastischen Konstanten mit dem Experiment gewonnen werden kann. Aus dieser Matrix wird dann die Streufunktion berechnet und in einem Diagramm aufgezeichnet, das 16 reziproke Gitterpunkte enthält und zeigt, daß der Untergrund eine Feinstruktur hat. Dagegen erweist es sich, daß die kräftigen Striche, die LONSDALE bei Eis und Ammoniumfluorid zwischen den LAUE-Punkten findet, nicht auf Wärmeschwingungen zurückgeführt werden können. Untersuchungen von BORN und PENNY legen folgende Erklärung nahe: Das H-Atom (beim Eis) hat nicht eine Gleichgewichtsstellung (in der Mitte zwischen den beiden O-Atomen), sondern zwei Gleichgewichtslagen (näher zu dem einen oder anderen O-Atom); statistische Verteilung der H-Atome auf diese beiden Plätze führt zu der kontinuierlichen Intensitätsverteilung im reziproken Gitter. Dahme.

J. Méring. *L'interférence des rayons X dans les systèmes à stratification désordonnée.* Acta Cryst. 2, 371—377, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Paris, France, Sev. Chim. Etat, Lab. Dentr.) Röntgenstrahlstreuung an Strukturen mit ungeordneter Schichtfolge wird berechnet unter Berücksichtigung der Zahl der Ebenen in einer Schicht. Das Ergebnis ist eine allgemeinere Formel als sie von HENDRICKS und TELLER für statistische Schichtfolge mit unendlich viel Lagen erhalten wurde. Systeme mit völliger und teilweiser Unordnung werden diskutiert. Der letztere Fall umfaßt Kristalle mit Baufehlern. Es wird der Einfluß der Natur der Fehler (Verschiebungen oder Verzwilligungen) sowie ihrer Verteilung untersucht. K. Schubert.

M. M. Qurashi. *Optimum conditions for convergence of steepest descents as applied to structure determination.* Acta Cryst. 2, 404—409, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Manchester, Coll. Technol., Phys. Dep.) Ausgehend von geometrischen Betrachtungen werden Transformationen angegeben, die die rascheste Konvergenz des Iterationsverfahrens zur Erlangung der wahren Atomparameter eines Kristalls (method of steepest descents) sichern und gleichzeitig alle Parameter mathematisch gleichwertig machen. Dadurch gewinnt dies Verfahren erheblich an Brauchbarkeit. Am Beispiel der hexagonalen ζ -Phase des Systems Ag-Zn wird der Gebrauch der Formeln erläutert. Dahme.

S. Bhagavantam und D. Suryanarayana. *Crystal symmetry and physical properties: Application of group theory.* Acta Cryst. 2, 21—26, 1949, Nr. 1. (März.) (Waltair, India, Andhra Univ., Dep. Phys.) Eine kristallphysikalische Eigenschaft ist eine Relation zwischen zwei Tensoren. Es werden Tafeln mitgeteilt, die die Charaktere der Transformationsmatrizen angeben für jede mögliche Kombination von Tensoren verschiedener Stufe, ferner die Zahl von Konstanten, die zur Beschreibung der physikalischen Eigenschaft in den 32 Kristallklassen benötigt wird. Der Vergleich mit den Ergebnissen anderer Behandlungsmethoden des Problems ergibt Diskrepanzen im Fall des photoelastischen Effekts und bei den elastischen Koeffizienten der 3. Ordnung. Es werden ferner die nicht in obiges Schema passenden Erscheinungen der optischen Aktivität und des Enantiomorphismus behandelt. K. Schubert.

Paul Niggli. *Die vollständige und eindeutige Kennzeichnung der Raumsysteme durch Charakterentafeln.* Acta Cryst. 2, 263—270, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Zürich, Schweiz, ETH., Min. Inst.) Durch Auffinden und Einführung des Begriffes „Raum-systemcharaktere“ lassen sich die Raumgruppen in der Form quadratischer Matrizen tabellieren, die in gedrängtester und doch sehr übersichtlicher Form den gesamten beschreibenden Teil der bisher üblichen gruppentheoretischen Darstellung (etwa in den „Internationalen Tabellen zur Bestimmung der Kristallstruktur“) ersetzt. Diese Tafeln gestatten die Ablesung aller wesentlichen Eigenschaften der Raumgruppen (Symmetrieelemente, Punktsymmetrie, allgemeine und besondere Lage gleichwertiger Punkte, Strukturfaktor der allgemeinen Lage, Auslöschungsregeln der Röntgenspektren, Gitterkomplexe, Transformationsgesetze usw.). Diese Charakterentafeln spielen in der Kristallphysik die gleiche Rolle wie ähnlich aufgebaute Charakterentafeln der Schwingungssysteme in der Molekelspektroskopie. — Ableitung und Gebrauch dieser Tafeln wird am Beispiel der Raumgruppen, die mit C_1 , C_4 , C_2 , C_8 , C_{2h} , D_2 , C_{2v} , D_{2h} isomorph sind und nur einfach-primitive Translationsgruppen enthalten, erläutert. Dahme.

W. F. de Jong. *General transformation formulae in geometric crystallography.* Acta Cryst. 2, 322—325, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Delft, Holl., Techn. Univ., Cryst. Lab.) Im Gegensatz zu älteren Ableitungen (LIEBISCH, HECHT), die sich analytisch-geometrischer oder algebraischer Mittel bedienen, werden die allgemeinen Transformationsgleichungen zur Überführung eines Kristalls von einer Aufstellung in die andere unter Zuhilfenahme des reziproken Gitters auf einem der Kristallographie angemessenen Wege abgeleitet. Dahme.

J. Willems. *Über orientierte Verwachsungen von Kristallen organischer Verbindungen. IX. Mitteilung. Über orientierte Verwachsungen von räumlichen organischen Molekeln.* Naturwiss. **36**, 373—374, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Krefeld.) Verf. zeigt, daß ausgesprochen räumliche organische Molekeln mit Partnern der verschiedensten Art Molekelverbindungen zu orientierten Verwachsungen eingehen können. Diese organischen räumlichen Molekeln dürfen durchaus den organischen Molekeln von linearem oder planarem Formtypus, von denen schon längere Zeit orientierte Verwachsungen bekannt sind, gleichberechtigt an die Seite gestellt werden. Er weist besonders auf die außerordentlich zahlreichen Molekelverbindungen des räumlichen Molekels des Urotropins hin. Weiterhin gibt er die folgenden zahlreichen Beispiele an: 1. Tetrabromkohlenstoff mit den verschiedensten Stoffen, wie z. B. Gips, Zinkblende, Rohrzucker usw. 2. Pentaerythrit mit Pentachlorphenol, Anthrachinon, Alizarin usw. 3. Trimethyloläthan mit Pentachlorphenol, Benzoesäure, Salicylsäure usw. 4. Urotropin mit Calcit, Gips, Glimmer usw. 5. γ -Tert-Isobutylcaprolactam mit Gips, Glimmer, Pentachloranilin usw. Diese durch Sublimation erhaltenen Verwachsungen stehen an Güte den bekannten Orientierungen von Kristallen linearer oder planarer organischer Verbindungen in keiner Weise nach. Röhlm.

Bruria Kaufman and Lars Onsager. *Crystal statistics. III. Short-range order in a binary ising lattice.* Phys. Rev. (2) **76**, 1244—1252, 1949, Nr. 8. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; New Haven, Conn., Yale Univ.) Jedem Gitterpunkt des Kristallmodells (s. Phys. Rev. (2) **76**, 1232, 1949) wird eine Spinvariable $\mu = \pm 1$ zugeschrieben. Nur die Wechselwirkung mit den nächsten Nachbarn wird berücksichtigt und angenommen, daß beim absoluten Nullpunkt alle Spins in einer Richtung liegen, d. h. alle Gitterpunkte nur von einer Atomart besetzt sind. Der Ordnungsgrad wird durch Korrelationsfunktionen beschrieben, die die Wahrscheinlichkeit dafür angeben, daß die Spins zweier Gitterpunkte gleich sind. Diese Korrelationen werden als Spur von entsprechenden 2^n -dimensionalen Matrizen erhalten. Für die fünf kürzesten Distanzen sind sie als Funktion der Temperatur aufgetragen. Bei beliebigen Abständen wird diese Temperaturabhängigkeit nur für Gitterpunkte, die in der gleichen Reihe liegen, angegeben und für den gleichen Fall auch bei festgehaltener (kritischer) Temperatur die Abhängigkeit von der Entfernung aufgezeichnet. Bei dieser Temperatur geht die Korrelation gegen Null, es existiert keine Fernordnung. Stech.

William J. Taylor. *Electrostatic potential energy of crystals and molecules from X-ray and electron diffraction data.* Phys. Rev. (2) **77**, 763, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Die EWALDSche Methode zur Berechnung elektrostatischer Gitterpotentiale wurde auf den allgemeinen Kristall und auf Moleküle ausgedehnt. Die elektrostatische Energie wird in Termen des Strukturformfaktors für positive und negative Ladung erhalten, der aus angenommenen Atomfunktionen oder aus Röntgendaten abgeleitet werden kann. P. Brauer.

F. K. du Pré, R. A. Hutner and E. S. Rittner. *Concerning the work of polarization in ionic crystals of the NaCl type. III. Numerical results for a single charge in the rigid lattice.* J. Chem. Phys. **18**, 379—380, 1950, Nr. 3. (März.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Nach der von RITTNER, HUTNER und DU PRÉ (s. diese Ber. **29**, 68, 1950) angegebenen Methode zur Berechnung der Arbeit, die zur Entfernung einer Elementarladung von einem Gitterpunkt des starr gedachten Iongitters nötig ist, wurde für W_+ , W_- sowie $W_+ + W_-$ für folgende binäre im NaCl-Typ kristallisierende Verbindungen berechnet: alle Halogenide der Alkalimetalle außer (Cs), AgCl, AgBr, sämtliche Erdalkalichalkogenide (außer MgTe). P. Brauer.

Edward V. Sayer and Jacob J. Beaver. *Isotope effect in the vibrational frequency spectra and specific heats of sodium hydride and deuteride.* J. Chem. Phys. **18**, 584

bis 594, 1950, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Nach dem KELLERMANNschen Verfahren (s. diese Ber. **23**, 397, 1982, 1942) zur Berechnung der Eigenfrequenzen von Ionenkristallen des NaCl-Typs werden für 49 Ausbreitungsvektoren die rund je 2900 Eigenfrequenzen von NaH und NaD berechnet. Bei der Abstoßung der Ionen wurden nur die nächsten Nachbarionen berücksichtigt und die Konstante des Abstoßungsgesetzes, da die Kompressibilität nicht bekannt ist, einem BORN-HABERSchen Kreisprozeß entnommen. Das Gewicht, mit dem eine Frequenz in die Intensitätsberechnung eingeht, wurde unter Berücksichtigung der Anzahl der mit dieser Frequenz entarteten (Zahl der möglichen zur gleichen Frequenz führenden Permutationen der Ausbreitungsvektor-Komponenten) bestimmt. Die Spektren zerfallen in einen etwas kürzerwelligen optischen und einen etwas längerwelligen akustischen Zweig. Der akustische Zweig stimmt bei NaH und NaD beinahe überein, während der optische Zweig beim NaD längerwellig ist als beim NaH, und zwar derart, daß die Hydridfrequenzen etwa gleich $\sqrt{2}$ mal den Deuteridfrequenzen sind. Der optische Zweig ist keineswegs monochromatisch, was in bemerkenswertem Gegensatz zu der Annahme weniger ultraroter Spektrallinien liegt (RAMAN). Die Atomwärme beider Verbindungen wurde zwischen 60 und 90° K mit einem adiabatischen Kalorimeter nach SOUTHARD und BRICKWEDDE (s. diese Ber. **15**, 584, 1934) gemessen und mit der aus den Eigenfrequenzen berechneten Atomwärme verglichen. Wenn auch der Verlauf der theoretischen und experimentellen Atomwärme-Temperatur-Kurven sehr ähnlich ist, auch die Verschiedenheiten der Hydrid- und Deuterid-Kurven die nämlichen sind, so erweisen sich letztere doch als $\sim 10\%$ zu hoch. Hierfür wird die Unsicherheit in der Kenntnis des Abstoßungsgesetzes verantwortlich gemacht. P. Brauer.

Sir Lawrence Bragg and W. M. Lomer. *A dynamical model of a crystal structure.* II. Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 171—181, 1949, Nr. 1045. (22. März.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Das von BRAGG und NYE (s. diese Ber. **27**, 635, 1948) mitgeteilte ebene Kristallmodell aus hexagonal dichtest gepackten Blasen wird quantitativ theoretisch und experimentell untersucht. Die zur „Kristallisation“ führenden Kräfte sind kapillare Anziehungskräfte mit vergleichsweise großer Reichweite, deren Abstandsgesetz durch M. M. NICOLSON 1949 berechnet wurde, und die Abstoßungskräfte infolge gegenseitiger Zusammendrückung, derzufolge die Berührungsflächen zweier Blasen (im Gegensatz zur NICOLSONschen Annahme) tangential in die übrige Blasenoberfläche übergehen, was, ebenso wie die Berührungsflächen selbst, bildmäßig belegt wird. Die Abstoßungskraft ist keine unabhängige Zentralkraft, da der Blasendruck, von dem sie abhängt, von der Beanspruchung durch sämtliche Nachbarblasen abhängt. Deshalb gelten die CAUCHYSchen Beziehungen nicht, was sich darin äußert, daß die Messung der POISSONschen Konstanten (durch einfache Winkelmessung an dem Bild, das sich ergibt, wenn das Photogramm eines undeformierten und eines in einer Richtung komprimierten Blasenfloßes übereinander gelegt werden) größere, mit der Blasengröße zunehmende Werte ergibt als der theoretische Wert 0,33. Der (YOUNGSche) Elastizitätsmodul ergibt sich in Übereinstimmung mit der Theorie und beträgt zwischen 2 und 5 dyn/cm bei Blasen zwischen 0,5 und 2,5 mm Ø. Bei den Experimenten zur Frage der Entstehung von Versetzungen zeigt sich (belegt durch Teilbilder eines Films), daß bei Scherung die Versetzungen paarweise im Inneren des ungestörten Floßes entstehen in Übereinstimmung mit der theoretischen Aussage, daß dort viel höhere Scherspannung herrscht als am Rande. Für quantitative Prüfung der Theorie ist die Anordnung besser geeignet, bei der das Floß einer gewöhnlichen Kompression oder Expansion zwischen ebenen Schranken ausgesetzt wird. Die freien Ränder wurden sorgfältig gerade gehalten. Dann entstanden die Versetzungen immer an diesen. Der kritische Scherungswinkel ergab sich dabei mit dem Blasendurchmesser wachsend (z. B. $1,1^\circ$ bei 0,6 mm Ø und $6,65^\circ$ bei 2,0 mm Ø).

Eine obere Grenze der kritischen Scherspannung bei Abwesenheit von Versetzung wird berechnet, desgleichen eine untere Grenze für die Entstehung einer Versetzung am freien Rande des Floßes, die bei Druck und Zug verschiedene Ursachen hat. Die experimentell bestimmten kritischen Spannungen, die mit den Blasengrößen wachsen, liegen zwischen diesen Grenzen. Die Übereinstimmung des Modells mit einem Metall (Cu) ist nicht vollständig. So würde ein Modellgitter mit einem Blasendurchmesser von 1,2 mm den Kräften zwischen Cu-Atomen entsprechen, doch würde das Modell einen kritischen Scherungswinkel von $3,25^\circ$ statt $\sim 1^\circ$ ergeben.

P. Brauer.

W. M. Lomer. *A dynamical model of a crystal structure. III.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 182—194, 1949, Nr. 1045. (22. März.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Enthält neben weiteren Messungen die eingehende Darstellung der Theorie, die in der Untersuchung von BRAGG und LOMER (s. vorstehendes Ref.) verwendet wird. Das Potential der kapillaren Anziehungskräfte der Blasen des zweidimensionalen Kristallmodells von BRAGG und NYE fällt so langsam mit der Entfernung ab, daß der daraus folgende innere Druck pro Blase als unabhängig von lokalen Deformationen angenommen wird. Die Abstoßungskräfte zweier benachbarter Blasen sind über den Blasendruck von der Lage aller Nachbarblasen abhängig (keine unabhängigen Zentralkräfte). Die der „Überlappung“ benachbarten Ionen entsprechende Differenz zwischen dem Abstand der Blasenmittelpunkte (Gitterkonstante) im unendlichen Floß (Gitter) und dem Durchmesser einer Blase (Ions) ist sehr wichtig für das gesamte mechanische Verhalten des Modells; die Differenz wächst mit der Blasengröße. Messungen der Scherkraft unter Einschluß der Gleitung bei Verschiebung zweier Blasenreihen gegeneinander zeigt, daß eine im elastischen Gebiet angepaßte Sinus-Kurve (häufige theoretische Annahme) für die Scherspannungs-Verrückungs-Abhängigkeit zu große sowohl kritische Scherspannungen als auch kritische Verrückungen ergibt. Verf. berechnet den Zusammenhang letzterer sowohl für das eingangs erwähnte Abstoßungspotential als auch für ein Potential der Form $V = Ae^{-\beta r^2}$, das häufig als Abstoßungspotential zwischen Metallionen vorgeschlagen wird. Die kritische Scherspannung ergibt sich erheblich niedriger als bei Annahme des Sinusgesetzes. Eine Theorie der Randeffekte (Entstehung von Versetzungen) wird gegeben und in Übereinstimmung mit dem Experiment gefunden; das Entsprechende gilt für eine Berechnung der Länge der Versetzungen. Verf. schließt, daß die relativ geringe Festigkeit von Metallkristallen nur so zu erklären ist, daß Versetzungen schon vorher vorhanden sind und nicht durch (äußere) Spannung erzeugt werden. Auf Ursachen und Folgen der Verschiedenheiten von Modell und Metallkristall wird hingewiesen: die Blasen haben keine Masse und keine thermische Bewegung, Versetzungen keine kinetische Energie und an die Stelle der Energiedissipation durch elastische Gitterwellen tritt innere Reibung.

P. Brauer.

Paul Ehrlich. *Struktur und Aufbau der Chalkogenide der Übergangselemente.* Z. anorg. Chem. **250**, 19—40, 1949, Nr. 1/3. (Okt.) (Hannover, T. H. Inst. Anorg. Chem.) Zusammenfassender Überblick über die Eigenschaften der Chalkogenide (Oxyde, Sulfide, Selenide und Telluride) der Metalle Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu und Zn. An Hand des vorliegenden umfangreichen experimentellen Materials werden behandelt: 1. Molvolumina der Monochalkogenide (hieraus ist besonders deutlich der entscheidende Einfluß von Atombindungen zwischen den Metallionen auf das Molvolumen zu erkennen). 2. NiAs-Struktur bei den AB-Phasen (diese Atombindung wirkt bei den im NiAs-Typ kristallisierenden Fe-, Co- und Ni-Monochalkogeniden vorzugsweise in der Richtung der c-Achse, bei den entsprechenden Ti- und V-Verbindungen etwa gleich stark in Richtung der a- und c-Achse). 3. CdJ₂-Struktur bei den AB₂-Phasen (CoTe₂ und NiTe₂ sind Vertreter des metallischen CdJ₂-Types, sie fallen aus dem Gesamtrahmen der Dichalkogenide

heraus). 4. Homogener Übergang des NiAs- in das CdJ_2 -Gitter (innerhalb der homologen Reihe O-S-Se-Te wächst die Tendenz zur Bildung von Lückengittern; sie scheint bei Ti und V am größten zu sein). 5. Auftreten von Lückengittern bei der NiAs-Struktur (etwa bei der Zusammensetzung $\text{AB}_{1,2}$ findet sich beim Übergang des NiAs- in das CdJ_2 -Gitter ein Maximum in den Werten der a - und ein Minimum in denen der c -Achse, da bei dieser Zusammensetzung die anfänglichen Lücken im NiAs-Gitter im wesentlichen aufgefüllt sind). O. Fuchs.

D. J. Besdin. *The diamagnetism of free electrons.* [S. 13.]

T. S. Kuhn and J. H. van Vleck. *A simplified method of computing the cohesive energies of monovalent metals.* [S. 75.]

H. M. Barton jr. *Average electron density measurements by low angle X-ray scattering.* Phys. Rev. (2) **79**, 211, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philips Petrol. Co.) Die erwähnten Experimente bezweckten die Messung der Elektronendichte auf Grund der These (GUINIER), daß die Röntgenstreuung kleiner Partikel unter kleinem Winkel in einem Medium gleicher Elektronendichte verschwinden muß. Die Messungen an Kohlenruß mit Doppelkristall-Spektrometer und GEIGER-Zähler ergaben, daß ungefähre Angleichung mit Phosphorsäure-Lösung möglich ist. Es ergab sich eine Elektronendichte von $1,1 N \pm 0,1 N$, wobei N die AVOGADROsche Zahl ist. R. Jaeger.

E. W. Hughes. *Limitations on the determination of phases by means of inequalities.* Acta Cryst. **2**, 34—37, 1949, Nr. 1. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Die Methode die Vorzeichen der FOURIER-Koeffizienten aus Ungleichungen zu bestimmen (HANKER, KASPER 1948), wird diskutiert vom Standpunkt der mittleren Größe der Koeffizienten. Es wird theoretisch gezeigt und empirisch bestätigt, daß bei Strukturen, die je Zelle N Atome mit annähernd gleicher Atomnummer enthalten, die Wurzel aus dem mittleren Quadrat der Strukturamplitude $1/\sqrt{N}$ ist. Ferner wird empirisch gezeigt, daß für $N > 10$ die Amplituden um Null annähernd gemäß einer GAUSS-Verteilung gruppieren. Daraus wird geschlossen, daß die Ungleichungsmethode nur einen begrenzten Anwendungsbereich hat. Es wird auf eine ältere Methode von BANERJEE hingewiesen. K. Schubert.

E. W. Hughes. *An extension of Banerjee's method for determining signs of Fourier coefficients.* Acta Cryst. **2**, 37—38, 1949, Nr. 1. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) BANERJEE hat eine lineare Beziehung zwischen gewissen Strukturamplituden angegeben, die nützlich bei der Bestimmung der Vorzeichen sein kann. Allerdings ist seine Gleichung lediglich anwendbar auf Kristalle, die nur eine Atomsorte enthalten. Es wird nun eine analoge Gleichung angegeben, die auf beliebige Kristalle anwendbar ist, sofern die Strukturamplitude unitär ist. K. Schubert.

D. W. J. Cruickshank. *The accuracy of electron-density maps in X-ray analysis with special reference to dibenzyl.* Acta Cryst. **2**, 65—82, 1949, Nr. 2. (Apr.) Berichtigung ebenda **3**, 72—73, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Leeds, Engl., Univ., Chem. Dep.) Es werden die verschiedenen Methoden zur Beseitigung des systematischen Fehlers von Elektronendichtekarten vermöge der Benutzung endlicher Summandenzahl besprochen. Zufällige Fehler in den Karten sind verursacht durch Experimentalfehler, Abrundung bei der Rechnung und Fehler in der Korrektur für endliche Reihen. Es werden Formeln abgeleitet für die Streuung dieser Fehler, die eine GAUSS-Verteilung besitzen. Ferner wird gezeigt, wie statistische Tests für die Bedeutung der Ergebnisse bei der Vergleichung von Atomabständen usw. benutzt werden können. — Diese Methoden werden angewandt auf die Beurteilung der Genauigkeit der Dibenzyl-Struktur, es zeigt sich, daß JEFFREYS Schlüsse über die

verkürzten Zentralbindungsängen bestätigt werden. — Weiterhin wird die Gestalt der Atomgipfel diskutiert.

K. Schubert.

D. W. J. Cruickshank. *The accuracy of atomic co-ordinates derived by least-squares of Fourier methods.* Acta Cryst. **2**, 154—157, 1949, Nr. 3. (Juni.) Berichtigung ebenda **3**, 72—73, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, St. John's Coll.) Neuere Erkenntnisse von CRUICKSHANK über die Genauigkeit von Atomkoordinanten erhalten aus FOURIER-Synthesen, werden verglichen mit den Aussagen von COCHRAN über den Zusammenhang zwischen Kleinste-Quadrate- und FOURIER-Methoden. Es wird gezeigt, daß, wenn die Atomgipfel aufgelöst werden, die gleichen Koordinaten und Fehlergrenzen erhalten werden durch die Methode der kleinsten Quadrate und durch eine Methode geeignet gewogener FOURIER-Reihen (Korrektion für endliche Summierung). Es wird ein Ausdruck erhalten für die relativen Genauigkeiten gewogener und ungewogener FOURIER-Methoden. K. Schubert.

D. W. J. Cruickshank. *The convergence of the least-squares and Fourier refinement methods.* Acta Cryst. **3**, 10—13, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Engl., St. John's Coll.) Es wird ein Vergleich angestellt zwischen den Atomkoordinaten-Korrekturen aus der Kleinste-Quadrate-Methode und aus FOURIER-Methoden. Für zentrosymmetrische Strukturen werden die gleichen Korrekturen, sofern sie kleiner als 0,10 Å sind, erhalten. Es wird eine abgeänderte Form der FOURIER-Methode vorgeschlagen, die eine Phasenwinkelverbesserung bei nicht-zentrosymmetrischen Strukturen gestattet. Diese Methode ist äquivalent zur Kleinste-Quadrate-Methode sofern die Korrekturen klein sind.

K. Schubert.

Miss M. L. Hodgson, C. J. B. Clews and W. Cochran. *A punched-card modification of the Beevers-Lipson method of Fourier synthesis.* Acta Cryst. **2**, 113—116, 1949, Nr. 2. (Apr.) (London, Engl., Victoria House, Brit. Tabul. Machine Co.; Cambridge, Engl., Cavendish Lab. Cryst. Lab.) Die BEEVERS-LIPSON-Methode der FOURIER-Synthese der Elektronendichte von Kristallen wird mit Lochkarten mechanisiert.

K. Schubert.

G. S. Parry and G. J. Pitt. *The derivation of atomic co-ordinates from planar and linear Fourier syntheses.* Acta Cryst. **2**, 145—147, 1949, Nr. 3. (Juni.) (London, Engl., Univ., Birkbeck Coll. Res. Lab.) In einem orthogonalen Kristall wird eine Atomlage häufig so berechnet, daß man zunächst eine FOURIER-Synthese der in eine Koordinatenebene projizierten Zelle anfertigt, und dann eine Gittergerade senkrecht zu dieser Ebene durch ein Maximum der Elektronendichte untersucht. Dieses Verfahren wird so verallgemeinert, daß man mit einem möglichst kleinen Aufwand an Rechenarbeit auskommt.

K. Schubert.

G. E. Bacon. *Unit-cell dimensions of graphite.* Acta Cryst. **3**, 137—139, 1950, Nr. 2. (März.) (Harwell, Didcot, Engl., Atomic Energy Res. Establ.) Die c-Achse von Graphit ändert sich in Funktion der Dicke t der Mosaikblöcke, und zwar ist c eine lineare Funktion von $1/t$. Die a -Achse ist in dem gemessenen Bereich als konstant anzusehen. Kleine Verschiebungen von $hki0$ -Linien werden Beimengungen an Fremdschubstanz zugeschrieben.

K. Schubert.

J. McGannon, R. Heller and A. H. Weber. *Lattice constants of zinc oxide.* Phys. Rev. (2) **78**, 317, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) Ankündigung einer sehr genauen röntgenographischen Messung der Gitterkonstanten von Zinkoxyd, das zur Eichung von Elektronen-Wellenlängen verwandt wird.

K. Schubert.

Victorio Luzzati. *Structure des cristaux d'acide nitrique à une molécule d'eau.* C. R. **230**, 101—103, 1950, Nr. 1. (2. Jan.) Durch WEISSENBERG-Aufnahmen unter $-37,7^{\circ}\text{C}$ und mittels PATTERSON- und FOURIER-Synthese wurde die Struktur

von $\text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ bestimmt: $\text{C}_{2v}^9 - \text{Pnc}$ $a = 5,44 \pm 2$, $b = 8,69 \pm 2$, $c = 6,31 \pm 1$ Å, $Z = 4$, O_1 : $x = -0,152$, $y = 0,023$, $z = 0,217$; O_2 : 225 040 278; O_3 : — 017 225 383; O_4 : 520 253 423; N: 027 098 302. Alle H befinden sich in Wasserstoffbindungen, welche das H_2O an je ein O von drei benachbarten HNO_3 binden.
K. Schubert.

Jean Brenet. *Sur la structure cristalline des bioxydes de manganèse.* C. R. **230**, 1360—1362, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) An verschiedenen MnO_2 -Proben werden Gitterkonstantenmessungen durchgeführt. Aus den erhaltenen Ergebnissen wird die Hypothese hergeleitet, daß es verschiedene Phasen von MnO_2 gäbe, die sich nur in den Gitterkonstanten unterscheiden.
K. Schubert.

Jean Brenet. *Sur l'arrangement des ions oxygène et manganèse dans le bioxyde de manganèse.* C. R. **230**, 1950—1952, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Die röntgenographische Untersuchung des MnO_2 ergab folgende Daten: Das Mn^{++} -Ion ist von sechs O^{2-} -Ionen umgeben und jedes O^{2-} -Ion von drei Mn^{++} -Ionen. Der Abstand zwischen Mn^{++} und O^{2-} beträgt 1,882 Å. Für den Abstand zwischen zwei O^{2-} -Ionen werden die beiden Werte 2,66 und 2,45 erhalten. Zur Deutung des letztgenannten Wertes muß angenommen werden, daß das O^{2-} -Ion infolge Polarisierung die Gestalt eines Ellipsoides besitzt, dessen kleine Achse von 1,225 Å Länge längs der kristallographischen Achse [110] liegt. Auf dieser Basis läßt sich eine Reihe makroskopischer Eigenschaften des MnO_2 (und anderer Oxyde) verstehen, z. B. Gitterstörungen, Stabilität der Kristalle, katalytische Aktivität, Paramagnetismus. O. Fuchs.

R. G. Rhodes. *Structure of BaTiO_3 at low temperatures.* Acta Cryst. **2**, 417—419, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Um die Struktur des BaTiO_3 bei tiefen Temperaturen zu untersuchen, wurden Einkristalle von Zimmertemperatur bis herab auf -150°C röntgenographisch untersucht. Es ergaben sich große Hysterese-Effekte bei den beiden Tieftemperaturumwandlungen (0°C , -90°C). Wenngleich die Umwandlungstemperatur, in gewissem Ausmaß abhängig von Kristallgröße und Verunreinigungen war, blieb der Hysteresebereich merklich gleich und war in guter Übereinstimmung mit dielektrischen Messungen. — Der Kristall ist bei Zimmertemperatur tetragonal, wandelt sich bei 0°C in eine polysynthetisch verzwilligte Struktur noch nicht geklärter Deutung um. Die monokline pseudokubische Tieftemperaturmodifikation ist ebenfalls polysynthetisch. Beobachtung im Polarisationsmikroskop zeigte, daß die Umwandlung diskontinuierlich vor sich geht, die neue Phase kroch entweder in sehr kleinen Sprüngen durch den Kristall oder es zeigten sich plötzlich große Gebiete im Kristall umgewandelt. Bei Wiedererreichen der Zimmertemperatur wurde meistens die ursprüngliche Domänen-Struktur wieder angenommen oder eine ähnliche.
K. Schubert.

Harry Hahn und Wilhelm Klingler. *Über die Kristallstrukturen des In_2S_3 und In_2Te_3 .* Z. anorg. Chem. **260**, 97—109, 1949, Nr. 1/3. (Okt.) (Heidelberg, Univ., Chem. Inst., Abt. anorg. Chem.) Durch Ausfällen aus wäßriger Lösung bzw. durch Überleiten von H_2S über In_2O_3 wird In_2S_3 gewonnen. Die gefällte und nicht wärmebehandelte Substanz zeigt ein Spinellgitter mit ungeordneter Kationenverteilung (γ' - Al_2O_3 -Typ), sie wird α -Modifikation genannt. Die wärmebehandelte Substanz gibt ein Spinellgitter (γ - Al_2O_3 -Typ) und wird β - In_2S_3 genannt. Die Kationenverteilung wird diskutiert. In_2Te_3 weist ein ZnS (B 3)-Pulverdiagramm auf.

K. Schubert.

Harry Hahn und Wilhelm Klingler. *Röntgenographische Beiträge zu den Systemen Thallium/Schwefel, Thallium/Selen und Thallium/Tellur.* Z. anorg. Chem. **260**, 110—119, 1949, Nr. 1/3. (Okt.) (Heidelberg, Univ., Chem. Inst., Abt. anorg. Chem.) Im System Tl-S wurde außer den bereits bekannten Verbindungen Tl_2S und TlS

eine weitere Verbindung der wahrscheinlichen Zusammensetzung Tl_4S_3 sowie die Verbindung TlS_2 festgestellt. Die Strichdiagramme der Verbindungen werden mitgeteilt. — Im System Tl -Se wurden die Verbindungen Tl_2Se und $TlSe$ beobachtet. Die in der Literatur angeführten Verbindungen Tl_2Se_3 und Tl_2Se_5 konnten röntgenographisch nicht nachgewiesen werden. Strichdiagramme werden mitgeteilt. — Im System $TlTe$ wurde Tl_2Te und $TlTe$ gefunden. $TlTe$ ist nicht isotyp $TlSe$ (Strichdiagramme). — TlS ist isotyp zu $TlSe$ also vom B 37-Typ. — Kristallchemische Bemerkungen.

K. Schubert.

Konrad Schubert und Ulrich Rösler. *Kristallstruktur von $PtSn_4$.* Z. Naturforschg. 5a, 127, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforschg.) Um Schlüsse auf die Abänderung des Sn -Gitters zu ziehen, wurde die Kristallstruktur von $PtSn_4$ untersucht. Aus Drehkristall- und Pulveraufnahmen wurde folgende Struktur erhalten C_{2v}^7 — Aba 2, $a = 6,37_5$, $b = 6,40_6$, $c = 11,33_4$ kX. 4 Pt in 4 (a), $z = 0$; 8 Sn in 8 (b), $x = 0,17_3$, $y = 0,32_7$, $z = 0,12_5$; 8 Sn in 8 (b) $x = 0,32_7$, $y = 0,17_3$, $z = -0,12_5$. Isotyp sind $PdSn_4$ und $AuSn_4$. Das neue Gitter weist eine enge Verwandtschaft auf zum $CuAl_2$ (C 16)-Typ.

K. Schubert.

Anders Byström and Ann Marie Byström. *The crystal structure of hollandite, the related manganese oxide minerals and α - MnO_2 .* Acta Cryst. 3, 146—154, 1950, Nr. 2. (März.) (Stockholm, Sweden, Univ., Inst. Gen. Phys. Chem.) Hollandit, Kryptomelan, Coronadit und α - MnO_2 bilden eine Verwandtschaftsreihe sehr ähnlicher Strukturen der allgemeinen Formel $A_{2-y}B_{8-z}X_{16}$, worin A ein großes Ion bedeutet (z. B. Ba, Pb, K), B ein kleineres (z. B. Mn, Fe) und X das Anion O oder OH. Die Elementarzelle, die eine Formeleinheit enthält, ist tetragonal oder pseudotetragonal monoklin. Es werden die niedrigsymmetrischen Strukturen bestimmt und Vergleiche zu den höhersymmetrischen angestellt. In den untersuchten Fällen variiert y von 0,8 bis 1,3 und z von 0,1 bis 0,5.

K. Schubert.

Anders Byström and Lars Evers. *The crystal structures of Ag_2PbO_3 and $Ag_3Pb_2O_6$.* Acta Chem. Scand. 4, 613—627, 1950, Nr. 4. (Stockholm, Swed., Univ., Inst. Inorg. and Phys. Chem.) Ag_2PbO_3 bildet braune prismatische Kristalle mit metallischem Glanz. Die Struktur lautet: C_{2h}^6 — I 2/c 4 Ag in 4 (b) 4 Ag in 4 (d), 4 Pb in 4 (c) $y = 0,125$, 8 O in 8 (f) $x = 0,311$, $y = 0,129$, $z = 0,446$. $a = 6,082 \pm 3$ Å, $b = 8,715 \pm 3$ Å, $c = 6,556 \pm 3$ Å, $\beta = 93,69^\circ$. Es besteht eine enge Verwandtschaft zum tetragonalen PbO . — Die hydrothermisch erhaltene Verbindung $Ag_3Pb_2O_6$ hat folgende Struktur C_{3v}^6 $a = 5,939 \pm 3$ Å, $c = 6,428 \pm 3$, Ag_I in 1 (a) $z = 0,264$, Ag_{II} in 1 (a) $z = -0,264$, 3 Ag_{III} in 3 (c), $x = 0,5$, $z = 0,522$, 2 Pb in 2 (b) $z = 0,022$, 3 O in 3 (c) $x = 0,603$, $z = 0,215$, 3 O in 3 (c) $x = 0,397$, $z = -0,171$. Die Pb-Atome sind von 6 O umgeben. — Das ternäre System Ag-Pb-O enthält vermutlich keine weiteren ternären Verbindungen.

K. Schubert.

Ingvar Lindqvist. *The crystal structure of the yellow molybdic acid, $MoO_3 \cdot 2H_2O$. On the existence of an H_4O^{2+} ion.* Acta Chem. Scand. 4, 650—657, 1950, Nr. 4. (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.) Die Kristallstruktur von $MoO_3 \cdot 2H_2O$ besteht aus MoO_6 Oktaedern, die sich zu MoO_4 -Schichten zusammenfügen. Zwischen den Schichten befinden sich H_2O eingelagert. Der ionische Aufbau der Struktur wird diskutiert. Die Gitterkonstanten lauten C_{2h}^1 , $a = 3,77$ Å, $b = 6,91$ Å, $c = 7,34$ Å, $\beta = 90^\circ 40'$.

K. Schubert.

Georg Andersson and Arne Magnéli. *On the crystal structure of molybdenum trioxide.* Acta Chem. Scand. 4, 793—797, 1950, Nr. 5. (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.) Die Kristallstruktur von MoO_3 wird mit Hilfe der FOURIER-Synthese neu untersucht. Die Struktur von BRAEKKEN und von WOOSTER (1931) wird im wesentlichen bestätigt. Die mit den neuen Parametern erhaltenen Atomabstände werden mit denen anderer Molybdänoxyde (MAGNELI 1950) verglichen.

K. Schubert.

W. P. Binnie and J. Monteath Robertson. *The crystal structure of hexamethylenediamine and its dihalides. Hexamethylenediamine dihydrobromide.* Acta Cryst. **2**, 116—120, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Glasgow, Scotl., Univ.) $C_6H_{18}N_2Br_2$ kristallisiert in $P2_1/C$ mit vier Molekülen je Zelle. PATTERSON-Analyse und FOURIER-Synthese gibt die näherungsweise Lage aller Atome. Die Verbindung stellt eine Kettenstruktur dar, sie gestattet die Struktur der isotypen Dihydrochloride genauer zu studieren. K. Schubert.

W. P. Binnie and J. Monteath Robertson. *The crystal structure of hexamethylenediamine dihydrochloride.* Acta Cryst. **2**, 180—188, 1949, Nr. 3. (März.) (Glasgow, Scotl., Univ.) Die Substanz ist isomorph mit dem Dibromid (Raumgruppe $P2_1/c$). FOURIER-Projektionen längs der a - und b -Achse gestatten eine Genauigkeit der Atomlagen von $\pm 0,04 \text{ \AA}$. Es ergibt sich, daß im Kettenmolekül alternierend längere und kürzere Bindungen auftreten, jedoch sind die Unterschiede in der Nähe des Meßfehlers. Gewisse N-Cl-Abstände legen eine Wasserstoffbindung zwischen diesen Atomen nahe. K. Schubert.

Myra Bailey. *The crystal structure of diethyl terephthalate.* Acta Cryst. **2**, 120—126, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Blackley, Manchester, Engl., Imp. Chem. Ind., Res. Lab.) Die Verbindung kristallisiert in $P2_1/n$ mit zwei zentrosymmetrischen Molekülen in der Zelle. Das Molekül ist eben mit Ausnahme der endständigen CH_3 . Die intermolekularen Kräfte sind vom VAN DER WAALS-Typ. K. Schubert.

O. Hassel and E. Wang Lund. *The crystal structure of tetrachlorocyclohexane M. P. 174°C .* Acta Cryst. **2**, 309—311, 1949, Nr. 5. (Okt.) (Oslo, Norw., Univ., Chem. Inst.) Unter Benutzung von Elektronenbeugungsmessungen am Dampf von Tetrachlorcyclohexan mit dem Schmelzpunkt von 174°C wurde die Bestimmung der Kristallstruktur durchgeführt. Die Kristalle sind orthorhombisch pseudotetragonal mit zwei Molekülen in der Elementarzelle. Die Raumgruppe lautet $D_{3h}^2 - P2_12_12$, FOURIER-Projektionen der Elektronendichte auf die Ebenen (001) und (010) wurden angefertigt. Die Konfiguration des Moleküls ist 1ϵ , 2ϵ , 4κ , 5κ . Einige Abweichungen einer Idealstruktur mit tetraedrischen Valenzwinkeln werden beobachtet. K. Schubert.

Emmanuel Grison. *Structure cristalline des trois variétés polymorphiques de la N-picryl-p-iodaniline.* Acta Cryst. **2**, 410—417, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Paris, France, Serv. Chim. Etat, Lab. Centr.) Das N-Picryl-p-Jodanilin kristallisiert in drei verschiedenen Modifikationen mit eng benachbarten Stabilitätsfeldern. Es kann auch leicht im glasartigen Zustand erhalten werden. Während die Anordnung der Moleküle in den drei Modifikationen sehr verschieden ist, bleibt die Struktur des Moleküls selbst nahezu die gleiche: Das zentrale Amino-Stickstoffatom hat einen Valenzwinkel von 138° ; die beiden Benzolringe sind um 65° gegeneinander verdreht; während die Para- NO_2 -Gruppe in der Ebene des Rings liegt, an den sie gebunden ist, bilden die beiden anderen NO_2 -Gruppen Winkel von 20 bzw. 50° mit dieser Ebene; die Werte dieser Winkel scheinen lediglich durch sterische Hinderung bestimmt. Die drei Strukturen, zwei monokline und eine orthorhombische, unterscheiden sich im wesentlichen durch die Lage der um die Einzelbindungen drehbaren Radikale. K. Schubert.

S. Furberg. *An X-ray study of the stereochemistry of the nucleosides.* Acta Chem. Scand. **4**, 751—761, 1950, Nr. 5. (London, Engl. Brickbeck Coll. Res. Lab.) Von Cytidin wurde aus Einkristallen mittels zweidimensionaler FOURIER-Synthese die Struktur bestimmt ($P2_12_12$, $a = 13,93 \text{ \AA}$, $b = 14,75 \text{ \AA}$, $c = 5,10 \text{ \AA}$). Dabei ergab sich, daß Cytidin ein Cytosin-3- β -d-Ribofuranosid ist. Der ebene Pyrimidin-Ring und der nicht-ebene Ribose-Ring sind so miteinander verbunden, daß sie annähernd aufeinander senkrecht stehen. Vorläufige Untersuchungen über die andern drei

Ribonucleosiden (Uridin, Adenosin, Guanosin) zeigten, daß die Molekülgestalt der des Cytidin ähnelt, und es wird als wahrscheinlich angesehen, daß dies auch für die Deoxyribonucleosiden gilt. K. Schubert.

H. v. Wartenberg. *Wachsen des Siliciums beim Erstarren*. Naturwiss. **36**, 373, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen.) Verf. beobachtete beim Erstarren von geschmolzenem Si eine Volumvergrößerung. Wiederholtes Niederschmelzen und Erstarren lassen ergaben immer denselben Effekt, was darauf hindeutet, daß es sich nicht um ein „Spratzen“ gelöster Gase handelt. Der Effekt zeigte sich in der Weise, in dem über dem Regulus, der im Schiffschen lag, ein sichtbarer und meßbarer Auswuchs sich bildete. Dieser Auswuchs bedeutet den Volumüberschuß des erstarrten gegenüber dem geschmolzenen Si. Es ergab sich, daß das geschmolzene Si um $10 \pm 1\%$ dichter gepackt ist als kristallisiertes. Dieser Effekt ist auch von Ga und Bi bekannt, wo er aber kleiner ist. Die Versuche wurden durchwegs in einem Vakuum von 10^{-3} Torr ausgeführt. Röh. m.

D. M. Evans and H. Wilman. *Epitaxial strain and disorientation in crystals growing on single-crystal substrates*. Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 298—299, 1950, Nr. 3 (Nr. 363A). (1. März.) (London, Imp. Coll. Appl. Phys. Chem. Lab.) An einem Zinkblende-Einkristall wurde eine (110)-Spaltfläche hergestellt und der Kristall in Luft erhitzt, so daß sich an der Fläche ZnO bildete. Dann wurden Elektronenbeugungsdiagramme aufgenommen mit streifendem Elektronenstrahl entlang der Würfel-flächendiagonale des ZnS und entlang der ZnS-Würfelfkante. Beide Aufnahmen bestätigten die aus früheren Versuchen geschlossene (103)-ZnO-Orientierung, darüber hinaus wies aber die erstgenannte eine ausgesprochene Bogenform der Interferenzen auf. Kontrollversuche ergaben, daß die Spaltfläche vollkommen eben und das ZnS unmittelbar unter der Fläche unverformt war. Die bogenförmige Erscheinung wird daher zurückgeführt auf eine auch in anderen Fällen beobachtete, bisher in ihrem Mechanismus anscheinend nicht erkannte Art der Gitterdeformation, eine Rotationsgleitung. Diese entsteht durch Spannungen zwischen der Unterlage und dem darauf wachsenden Kristall infolge der verschiedenen Gitterkonstanten. Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Rotationsgleiten der (103)-orientierten ZnO-Kristalle oder von Teilen der ZnS-Unterlage auf Ebenen senkrecht zu einer Rotationsachse, die parallel zur Würfel-flächendiagonale der (110)-ZnS-Fläche verläuft. G. Schumann.

T. R. McGuire and Robert T. Webber. *A technique for cutting metal single crystals*. [S. 121.]

Kathryn A. McCarthy and Stanley S. Ballard. *Measurements of the thermal conductivity of optical crystals*. [S. 21.]

A. Abragam. *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group*. [S. 84.]

R. J. Benzie and A. H. Cooke. *Spin-lattice relaxation in some paramagnetic salts*. [S. 85.]

R. J. Benzie and A. H. Cooke. *Specific heats of some paramagnetic salts at temperatures near 1° K.* [S. 86.]

Peter D. Johnson and Frank J. Studer. *Reflectance as a measure of absorption in solid crystalline materials*. [S. 106.]

René Audubert, Maurice Bonnemay et Mlle Marguerite Lautout. *Sur la phosphorescence du quartz*. [S. 111.]

W. W. Parkinson jr. and Ferd E. Williams. *The absorption spectra of manganese fluoride, zinc fluoride, and manganese-activated zinc fluoride*. [S. 110.]

Carl Wagner. *Solubility relations in ternary solid solutions of ionic compounds.* J. Chem. Phys. 18, 62—68, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Darmstadt, T. H., Eduard-Zintl-Inst. anorg. u. phys. Chem.) Verf. wendet das (ideale) Massenwirkungsgesetz auf feste Lösungen an, bei denen Lösungsmittel und gelöste Stoffe Ionenverbindungen sind. In den chemischen Gleichungen treten zusätzlich Ionen auf Zwischengitterplätzen, Kationen- und Anionen-Lücken, quasi-freie Elektronen und Defektelektronen auf, in den Massenwirkungsgleichungen entsprechend deren Konzentrationen. Es wird berechnet: 1. Die Verminderung der Löslichkeit von PbCl_2 in AgCl bei wachsender Zugabe von CdCl_2 (s. C. WAGNER und K.-E. ZIMENS, s. diese Ber. 28, 111, 1950). Die Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen ist nur bei kleinen CdCl_2 -Konzentrationen gut, da bei größeren sich die nicht berücksichtigte elektrostatische interionische Wechselwirkung in Analogie zur Theorie wässriger Elektrolyte (Theorie von DEBYE und HÜCKEL) bemerkbar macht. — 2. Die Verminderung der Löslichkeit von J (oder CuJ_2) in CuJ und die Erniedrigung der Elektronen-Leitfähigkeit in Gegenwart von CdJ_2 . Die Lösung von J als J^- in CuJ erfolgt nach $\frac{1}{2} \text{CdJ}_2(\text{Gas}) + \text{Cu}^+ = \text{Cu}^{2+} + h(\text{Cu}^+) + \text{J}^-$, also durch Bildung eines Cu^{2+} statt eines Cu^+ und einer Cu^+ -Lücke [= $h(\text{Cu}^+)$]. Die räumliche Verlagerung des Cu^{2+} -Zustandes im Gitter entspricht einer Defektelektronenleitung, die somit der Cu^{2+} -Konzentration proportional ist. Diese ist zunächst der Konzentration der Kationenlücken gleich und wächst mit der Wurzel aus dem J-Druck. Die Konzentration der Kationenlücken kann aber auch durch Zusatz von CdJ_2 vergrößert werden, wodurch sich nach dem Massenwirkungsgesetz die Cu^{2+} -Konzentration entsprechend vermindert, so daß CdJ_2 -Zusatz die Leitfähigkeit vermindert. Vergleich mit dem Experiment ergibt qualitative Übereinstimmung, aber eine um drei Zehnerpotenzen zu kleine Abnahme der Leitfähigkeit. Ähnliches ergibt sich bei dem entsprechenden System mit Br statt J. — 4. Anders als bei 3. nimmt die Leitfähigkeit von ZnO bei Erhöhung der Konzentration der elektronegativen Komponente (hier des O_2 -Druckes) ab. Die Reaktionsgleichung lautet $\text{ZnO} = \text{Zn}^{2+}(i) + 2e(i) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{Gas})$ (i = „auf Zwischengitterplatz“). Die zwei Gitterelektronen sind Träger der Leitfähigkeit. Durch Erzeugung von Kationenlücken würden die $\text{Zn}^{2+}(i)$ sich auf diese zurückziehen und nach dem Massenwirkungsgesetz würde sich die Zahl der Gitterelektronen erhöhen. Dies kann — in Übereinstimmung mit dem Experiment — durch Zusatz von Ga_2O_3 erreicht werden. Der gegenteilige Effekt bei Ag_2O -Zusatz konnte experimentell nicht festgestellt werden. — 5. Im Original befindet sich noch die analoge Untersuchung des Falles von Lösungen in PbS , die wesentlich komplizierter ist, da sowohl S- als auch Pb-Überschuß auftreten kann, so daß bei wachsendem S_2 -Druck die Leitfähigkeit erst ab und dann zunimmt. So ergibt 1% Bi_2S_3 -Zusatz zu PbS nach Erhitzen in S_2 -Dampf Erniedrigung der Leitfähigkeit, nach Erhitzen mit Pb jedoch Erhöhung in Übereinstimmung mit dem Experiment. Das Umgekehrte sollte bei festen Lösungen von Stoffen eintreten, bei denen umgekehrt das Kationen-Anionen-Verhältnis größer als bei PbS ist, nämlich Cu_2S , Ag_2S , Ti_2S . Ein Vergleich mit Experimenten ist hier mangels solcher noch nicht möglich. — Die Theorie kann auch auf die Änderung der Oxydationsgeschwindigkeit von Metallen durch Zusätze mit Erfolg angewendet werden.

P. Brauer.

Carl Wagner and Paul Hantelmann. *Determination of the concentrations of cation and anion vacancies in solid potassium chloride.* J. Chem. Phys. 18, 72—74, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Darmstadt, T. H., Eduard Zintl Inst. anorg. u. Phys. Chem.) KOCH und WAGNER (s. diese Ber. 19, 1524, 1938) haben gezeigt, wie man Beweglichkeit und außerdem die Konzentration von Fehlordnungsstellen aus der gemessenen elektrischen Leitfähigkeit des reinen Salzes und von Lösungen von Verbindungen in diesem Salz, die dann bestimmte Fehlordnungen enthalten müssen, bestimmen kann. Verff. finden im Falle des KCl (bei dem beide Ionen sich an der Leitung be-

teiligen) SrCl_2 als gelösten Zusatz besonders geeignet wegen der Ähnlichkeit der Kationenradien. Die Leitfähigkeiten von festen SrCl_2 -Lösungen in KCl (0 bis 0,8% SrCl_2/KCl) bei Temperaturen zwischen 600 und 725°C wurden bestimmt. Die Leitfähigkeit der Lösungen (z. B. $38,0 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ bei 0,4% SrCl_2 und 725°C) liegt immer viel höher als die des reinen KCl ($0,80 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$; 725°C). Deshalb braucht die Anwesenheit von Anionen-Lücken nicht beachtet zu werden und der Molenbruch von SrCl_2 kann dem der Kationen-Fehlstellen gleichgesetzt werden. Mit Hilfe der von RONGE und WAGNER (s. nachstehendes Ref.) bei SrCl_2 -Lösungen in KCl zu 1 bestimmten Überföhrungszahl von K kann die Beweglichkeit der Kationen-Lücken und weiter die Konzentration der Kationen- und Anionen-Lücken in KCl berechnet werden. Die Beweglichkeit betrögt z. B. $1,0 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2 \text{Volt}^{-1} \text{sec}^{-1}$ bei 600°C und $3,6 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2 \text{Volt}^{-1} \text{sec}^{-1}$ bei 725°C , die Konzentration der Kationen- bzw. Anionen-Lücken ist $0,8 \cdot 10^{-5}$ bei 600°C und $5,7 \cdot 10^{-5}$ bei 725°C . Aus der Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit berechnet sich die Aktivierungsenergie zu 18 kcal/mol in Übereinstimmung mit einem von BRECKENRIDGE (J. Chem. Phys. **16**, 959, 1948) aus Dispersionsmessungen bestimmten Werte. Aus der Temperatur-Zunahme der Kationen-Lücken läßt sich die zur Erzeugung von 1 Mol Kationen- und 1 Mol Anionen-Lücken benötigte Energie zu 48 kcal bestimmen, was bis auf 1 Mol mit dem von MOTT und LITTLETON (Trans. Faraday Soc. **34**, 485, 1938) berechneten Energiebetrag übereinstimmt. P. Brauer.

Grete Ronge and Carl Wagner. *Transference numbers of solid potassium chloride with strontium chloride, potassium oxide, and sodium sulfide as additives.* J. Chem. Phys. **18**, 74—76, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Darmstadt, T. H., Eduard Zintl Inst. anorg. u. phys. Chem.) Nach der — etwas modifizierten — Methode von TUBANDT, REINHOLD und LIEBOLD (s. diese Ber. **12**, 1610, 1931) wurden die Überföhrungszahlen von KCl bestimmt. Bei 600°C ergibt sich für (a) KCl zu 0,88 in Übereinstimmung mit den genannten Autoren, (b) bei Lösungen von SrCl_2 in KCl (Bildung von Kationenlücken nach SCHOTTKY [s. diese Ber. **17**, 871, 1936]) zu $0,975 \approx 1$ und (c) bei Lösungen von K_2O , Na_2S oder K_2S (Bildung von Anionenlücken) zu 0,56 bis 0,69. Diese Befunde stehen in Übereinstimmung mit dem SCHOTTKYSchen Fehlordnungsmoöell, insbesondere (b). Doch war bei (c) die Erniedrigung der Überföhrungszahl der Kationen und entsprechend die Erhöhung der Überföhrungszahl der Anionen nur klein; auch war die Leitfähigkeit bei (c) ungefähr die gleiche wie bei (a). Eine ins Gewicht fallende Zunahme der Anionen-Leitung kann also bei (c) nicht festgestellt werden. Experimentell kann somit die zusätzliche Existenz von Zwischengitter-Kationen nicht ausgeschlossen werden, doch sind diese theoretisch unwahrscheinlich. P. Brauer.

B. A. Bilby. *On the interactions of dislocations and solute atoms.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 191—200, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Birmingham, Univ., Dep. Metallurg.) Die Wechselwirkung steht im Zusammenhang mit den zugehörigen Spannungsfeldern. Mit Hilfe eines Reziprozitätstheorems für mehrfach zusammenhängende Gebilde wird ein allgemeiner Ausdruck für die elastische Energie abgeleitet und die Bedeutung der einzelnen Terme diskutiert. In vielen Fällen läßt sich hieraus die Wechselwirkungsenergie ohne direkte Auswertung eines Volumenintegrals der Deformationsenergie berechnen. Dies wird für mehrere spezielle Fälle durchgeführt. G. Schumann.

C. A. Wert. *Diffusion coefficient of C in α -iron.* Phys. Rev. (2) **79**, 601—605, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Für die Zwischengitterdiffusion in kubischen Gittern wurde für den Diffusionskoeffizienten D die Beziehung $D = D_0 e^{-\Delta H/RT}$ auf Grund einer klassisch-statischen Behandlung dieses Problems abgeleitet. Nachgeprüft wurde dieser Ansatz durch Messung von D für Kohlenstoff in α -Eisen zwischen -35 und $+200^\circ\text{C}$. Unter Benutzung weiterer Literaturangaben konnten diese Werte bis zu 800°C ergänzt werden. D überdeckt

dabei eine Werteskala zwischen $D = 10^{-20}$ und $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{sec}$. In diesem Bereich wird der obige theoretische Ansatz voll befriedigt. Für D_0 und ΔH ergeben sich daraus $0,02 \text{ cm}^2/\text{sec}$ bzw. $20,1 \text{ kcal/mol}$. Die experimentelle Methode zur Bestimmung des Diffusionskoeffizienten beruht bei Temperaturen unter 0°C auf der Messung der elastischen Nachwirkung, bei höheren Temperaturen auf der Messung der inneren Reibung.

Wallbaum.

B. Chalmers. *Some crystal-boundary phenomena in metals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 64—73, 1949, Nr. 1044. (22. Febr.) (Harwell, Atom. Energy Res. Establ.) Untersucht wird die Bildung von Korngrenzen, zwischen zwei oder drei Kristallen bestimmter Orientierung, bei der Kristallisation aus der Schmelze. Die Keime mit wählbarer Orientierung werden dazu in das Schmelzgefäß eingesetzt, und die Schmelze in Richtung des gewünschten Keimwachstums abgekühlt. Untersucht wurde reines Zinn (99,986%) und reines Blei (99,999%). Die Richtung der entstehenden Korngrenze hängt von dem Orientierungsunterschied der beiden angrenzenden Kristallite ab. Durch Tempern bei Temperaturen 10° unterhalb des Schmelzpunktes wandern die Korngrenzen auch in spannungsfreien Kristallen so, daß die Oberflächenenergie der Korngrenzen ein Minimum wird. Es wird gezeigt, daß diese Oberflächenenergie, wenn man von Zwillings Ebenen absieht, unabhängig von dem Orientierungsunterschied der beiden angrenzenden Kristallite ist.

Wallbaum.

F. C. Frank and W. T. Read jr. *Multiplication processes for slow moving dislocations.* Phys. Rev. (2) **79**, 722—723, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Bristol, Engl., Univ., H. H. Wills Phys. Lab.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) In den bei der plastischen Verformung von Kristallen beobachteten Gleitlinien ist der Gleitbetrag mindestens 1000mal größer als ihn eine einzige durch die Gleitebene gewanderte Versetzung ergeben könnte. Der von FRANK (Rep. Bristol Conf. Phys. Soc. London 1948, S. 46) diskutierter Mechanismus der Vervielfachung von Versetzungen erfordert Geschwindigkeiten derselben von der Größenordnung der Schallgeschwindigkeit, die aber wegen der Dämpfung durch die thermischen Gitterschwingungen (G. LEIBFRIED, s. diese Ber. **29**, 1698, 1950) nicht annähernd angenommen werden können. Es wird daher eine Möglichkeit diskutiert, welche eine Vervielfachung der Versetzungen auch bei kleinen Bewegungsgeschwindigkeiten ermöglicht. Zu diesem Zweck wird angenommen, daß sich in einem Kristall von dem Wachstum her Versetzungslinien befinden, welche nur zum Teil in bestimmten Gleitebenen verlaufen und daß diese in den Punkten, in denen sie die Gleitebenen verlassen, unbeweglich sind. Wird eine Schubspannung angelegt, so bewegen sich die Teile in den Gleitebenen um die fixierten Punkte, und zwar wegen der mit der Entfernung von diesen Punkten abnehmenden Winkelgeschwindigkeit spiralförmig. Dabei können sie beliebig oft umlaufen, wobei bei jedem Umlauf der Gleitbetrag um einen Atomabstand zunimmt. Die Existenz von fixierten Punkten sonst beweglicher Versetzungsteile ist besonders bei den hexagonalen Metallen mit ihrer einzigen Gleitebenenlage theoretisch plausibel.

Kochendörfer.

Frederick Seitz. *Prismatic dislocations and prismatic punching in crystals.* Phys. Rev. (2) **79**, 723—724, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Urbana, Ill., Univ.) SMAKULA und KLEIN (s. diese Ber. **29**, 250, 1950) haben an Thalliumhalogenidkristallen Eindruckversuche mit konischen Stempeln gemacht und beobachtet, daß noch in Entfernungen, die groß sind gegenüber den Dimensionen des Eindrucks beträchtliche Deformationen auftreten. Es ist so, als ob der Stempel einen als starr anzusehenden prismatischen Teil des Materials, dessen Länge groß gegenüber seinen Querschnittsabmessungen ist, eindrücken würde. Die Seitenflächen sind von Gleitebenen begrenzt, die Achse ist parallel zu einer Gleitrichtung. Wird längs einer von einer Gleitrichtung verschiedenen Richtung gedrückt, so entstehen mehrere solche Zylinder, die nach den zur Druckrichtung günstig gelegenen Gleitsystemen orien-

tiert sind. Zur Deutung dieses Befundes wird die Entstehung einer besonderen Art von „prismatischen“ Versetzungen untersucht. Es wird angenommen, sich in den Gleitebenen in der Nähe der Eindruckstelle, in der die größten Schubspannungen auftreten, spiralen- oder ringförmige Versetzungen ausbilden, etwa in der von FRANK und READ diskutierten Weise (s. vorstehendes Ref.). Treffen sich diese längs der Schnittlinien dieser Ebenen, so bilden sich zwei senkrecht zur Gleitrichtung verlaufende geschlossene, im wesentlichen viereckige Versetzungen entgegengesetzten Vorzeichens. Unter der Wirkung der vorhandenen Schubspannungen wandert die gegen die Eindruckstelle zu gelegene Versetzung längs der Gleitrichtung auf die Oberfläche zu, die andere von dieser Stelle weg in das Materialinnere. Dabei bleiben die von ihnen umschlossenen Flächen ungeändert, denn senkrecht zur Gleitrichtung können sie bei hinreichend tiefen Temperaturen, bei denen die Beweglichkeit der Atome gering ist, nicht wandern. Ist eine Folge von prismatischen Versetzungen gebildet worden, so üben die gleichnamigen abstoßende Kräfte aufeinander aus, wodurch die Wirkung der äußeren Kräfte tief ins Materialinnere hineingetragen werden kann. Es bildet sich so tatsächlich ein Zylinder der angegebenen Art aus. Fällt die Druckrichtung nicht in eine Gleitrichtung, so können verschieden orientierte prismatische Versetzungen entstehen.

Kochendörfer.

Lewis S. Combes and Stanley S. Ballard. *Studies of the inelastic behavior of optical crystals.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 256, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Im Anschluß an die in einem früheren Bericht (COMBES, TRAVIS und BALLARD, s. diese Ber. **29**, 474, 1950) beschriebenen Untersuchungen wird eine thermostatisch kontrollierte Umkleidung gebaut, die ein Konstanthalten der Temperatur des Prüflings auf $0,2^{\circ}\text{C}$ ermöglicht. Weitere Messungen des kalten Fließens bei Biegung werden an KRS-5 (Thalliumbromidjodid), Plexiglas 1A, KRS-6 (Thalliumbromidchlorid), Kaliumchlorid, an in Luft gewachsenem und an in Vakuum hergestelltem Lithiumfluorid vorgenommen. KRS-6 und Plexiglas zeigen typischen „Zweistufen“-Verlauf der über der Zeit aufgetragenen Deformation, während KRS-5 ein drittes Gebiet aufweist, in dem die Deformationsgeschwindigkeit anwächst. Das in Luft gebildete Lithiumfluorid ergibt eine typische „Zweistufen“-Kurve des kalten Fließens, während das im Vakuum entstandene Material auch bei doppelter Beanspruchung noch kein kaltes Fließen erkennen läßt; trotz dieser und noch weiterer Unterschiede im physikalischen Verhalten der beiden Kristalle sind die im Polariscope beobachteten Anordnungen der Spannungstreifen praktisch identisch.

Lange.

Conyers Herring. *Diffusional viscosity of a polycrystalline solid.* J. appl. Phys. **21**, 437—445, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill. N. J., Bell Teleph. Lab.) Verf. erwähnt eingangs die von NABARRO für Diffusionseffekte angegebenen Betrachtungen, daß eine Gestaltsänderung eines Kristalls durch Selbstdiffusion gleich einer durch eine angelegte Schubspannung zu setzen ist, und daß darauf eine Verwandtschaft des makroskopischen Verhaltens eines vielkristallinen Körpers mit einer viskosen Flüssigkeit begründet ist. Darauf kann evtl. im großen und ganzen das Kriechen aber nur bei sehr hohen Temperaturen und sehr niederen Spannungen zurückgeführt werden. Diese Theorie wird weiter entwickelt und es sind Berechnungen der Kriechgeschwindigkeit, oder gleichbedeutend damit der effektiven Viskosität gegeben, und zwar für Kristalle, die aus einer Anhäufung von quasi-sphärischen Körnern bestehen, und für Drähte, die aus zylindrischen Körnern zusammengesetzt sind (Bambus-Struktur). Dabei wird eine tangentielle Spannungsrelaxation an den Korngrenzen angenommen. Mosaikgrenzen und Grenzen zwischen Körnern mit annähernd derselben Orientierung können nicht als Quellen oder Senken der Diffusionsströme dienen. Damit hängt die Kriechgeschwindigkeit nur von der Gestalt der Korngrenzen ab, die einen ziemlich großen Orientierungsunterschied auf-

weisen. Ein numerischer Vergleich der Theorie mit Kriechversuchen an Drähten bei hohen Temperaturen ergibt keinen Widerspruch, aber befriedigt auch durchaus nicht. Um zu einer eindeutigen Klärung zu kommen, müssen noch weitere Experimente durchgeführt werden.

Röhm.

F. D. Stockton and D. C. Drucker. *Fitting mathematical theories of plasticity to experimental results.* [S. 15.]

J. W. Jeffery. *Crystal setting by X-rays.* Acta Cryst. **2**, 15—21, 1949, Nr. 1. (März.) (London, Univ., Birkbeck Coll. Res. Lab.) Es wird ein Überblick gegeben über veröffentlichte Methoden zur Feststellung der Kristallorientierung mit Röntgenstrahlen. Auf Grund einer Analyse der Aufgabe der Orientierungsbestimmung wird eine allgemeine Methode entwickelt, die in günstigen Fällen eine Genauigkeit von $0,05^{\circ}$ gestattet. Diese Methode macht Gebrauch vom LAUE-Strich, der sich an eine charakteristische Reflexion anschließt. Es wird ein Vergleich mit andern Methoden gegeben. Ferner werden Einzelheiten über eine Winkelkorrektur bei der Azimutbestimmung aus LAUE-Aufnahmen angegeben.

K. Schubert.

J. W. Hughes, D. C. Phillips, D. Rogers and A. J. C. Wilson. *Reflexion method for projecting crystal-structure models.* Acta Cryst. **2**, 420, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) Es werden Zusätze und Verbesserungen zu einem von LOW und WALDRAM (J. scient. instr. **26**, 311, 1949), angegebenen Kristallmodell mitgeteilt.

Dahme.

J. Kramer. *Spitzenzähler und Zählrohr bei metallographischen Oberflächenuntersuchungen.* Z. Phys. **125**, 739—756, 1949, Nr. 11/12. (15. März.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Reichsanst.) Frisch bearbeitetes Wandmaterial in Zählrohren verursacht eine mit der Zeit abklingende Zahl von Zählimpulsen. Einige solcher Messungen, die zur Oberflächenuntersuchung von Metallen geeignet sind, sind in dieser Arbeit zusammengestellt. Die Zahl der Impulse im Zählrohr hängt stark von der Art der vorhergehenden Oberflächenbearbeitung ab. Sie war bei den mit einem Polierachaten bearbeiteten Proben am größten. Werden die Proben erwärmt, so nimmt von einer kritischen Temperatur ab die Zahl der Impulse stark zu. Diese Temperatur hängt ebenfalls von der Bearbeitung ab, hat aber eine obere Grenze in der Umwandlungstemperatur der nichtmetallischen Phase dünner Schichten des betreffenden Metalls. Es werden Beispiele für Fe, Sb, Pt und Ni angegeben. Auch auf andere, exotherm verlaufende Reaktionen läßt sich das Zählrohr anwenden. So steigt beim Erstarren von WOODSchen Metall die Zahl der Impulse sprunghaft und sinkt nach der Erstarrung sofort auf den kleinen Ausgangswert zurück. Beim Schmelzen des Metalls wird keine merkliche Erhöhung beobachtet. Beim Dehnen eines Cu-Blechtes steigt die Zahl der Impulse, erreicht aber ein Maximum schon weit unterhalb der Bruchdehnung.

Wallbaum.

Pierre-A. Jacquet et Marcel Jean. *Sur la nature chimique des surfaces métalliques polies électrolytiquement et son importance pratique.* C. R. **230**, 1862—1864, 1950, Nr. 21. (22. Mai) Nach einer sehr empfindlichen Methode, die an anderer Stelle beschrieben werden soll, wurde der P_2O_5 -Gehalt der Oberflächen von elektrolytisch in Phosphorsäurelösung poliertem Cu, Zn und Mg bestimmt. Die P_2O_5 -Mengen pro cm^2 Oberfläche betragen 0,025—1 γ . Hiernach steigt die P_2O_5 -Menge in der Reihenfolge Cu, Zn, Mg an; die Dicke der Phosphatschicht wird bei Zn zu 30—120 Å geschätzt. Zum Unterschied hiervon enthält eine in einer Phosphorsäure-Chromsäure-Lösung polierte Fe-Oberfläche weder P noch Cr, doch ist sie mit einer Oxidschicht bedeckt. Auf die Bedeutung dieser Ergebnisse auf die anwendungstechnischen Eigenschaften wird hingewiesen.

O. Fuchs.

K. Molière. *Die Strukturabweichungen in den Oberflächen von Ionenkristallen. III. Teil.* Z. Phys. **127**, 168—177, 1950, Nr. 3. (21. Jan.) (Berlin-Dahlem, Kaiser

Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Die von MOLIÈRE und STRANSKI (s. diese Ber. **27**, 852, 1948) gefundenen Polarisations-Unterstrukturen auf der Oberfläche von Ionenkristallen des NaCl-Typs (teilweise freiwillige Umlagerung der Koordinationsgitter in Molekülgitter an Kristalloberflächen bei Übersteigen einer kritischen Ionenpolarisierbarkeit) werden näher untersucht. Bei niedrigerer Polarisierbarkeit bevorzugen die Ionen Lagen der höchsten Symmetrie und niedrigster Feldstärke. Bei höherer Polarisierbarkeit kann bei bestimmten Deformationen der Gewinn an Polarisationsenergie den Verlust an Abstoßungsenergie überkompensieren (Ionenlagen mit hoher elektrischer Feldstärke bevorzugt). Unter den vier Voraussetzungen, daß die Ionenverrückungen in der Ebene erfolgen, daß Anionen und Kationen gleiche Polarisierbarkeit und gleiche Abstoßung haben, daß die Koordinationszahl infolge Bildung von „Grundkomplexen“ sich verkleinert und daß die Grundkomplexe elektrostatisch abgesättigt sind, wird für die (001)-Fläche Existenzmöglichkeit von vier Verzerrungstypen auf Grund von Symmetriebetrachtungen abgeleitet und deren Energie in Abhängigkeit von Polarisierbarkeit und Verzerrungsparameter berechnet. Als Verzerrungstyp niedrigster Energie ergibt sich das kantenparallele Streifengitter. Für die (110)-Oberfläche ist die energetisch am meisten begünstigte Deformationsstruktur derart, daß die „molekularen Oberflächenrisse“ (s. STRANSKI und MOLIÈRE, diese Ber. **27**, 852, 1948) nicht in der Spur von Reißebenen, sondern Gleitebenen des Kristalles liegen, was einen Hinweis zur Erklärung der bei angelösten Steinsalzkristallen beobachteten Erhöhung der Reißfestigkeit und Plastizität geben könnte.

P. Brauer.

K. Molière, W. Rathje und I. N. Stranski. *Die Strukturabweichungen in den Oberflächen von Ionenkristallen. IV. Teil.* Z. Phys. **127**, 178—186, 1950, Nr. 3. (21. Jan.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Die von STRANSKI und MOLIÈRE (Teil I u. II, s. diese Ber. **27**, 852, 1948 und vorstehendes Ref.) untersuchten Deformationen an der Oberfläche von Ionengittern wird für die Kristallkanten und die atomare Würfelstufe des NaCl-Typs untersucht. Die Rechnung ergibt auch hier eine kritische Polarisierbarkeit. Z. B. mußte beim NaCl, wo sich für die [001]-Kante eine kritische Polarisierbarkeit von $1,42 \text{ Å}^3$ ergibt, die durch die tatsächliche mittlere Polarisierbarkeit ($1,61 \text{ Å}^3$) überschritten wird, in Moleküle aufgespalten und die Kante außerdem symmetrisch gegen den Kristall verlagert sein. Die Oberflächenebenen sind tangential unverzerrt. Bei höherer Polarisierbarkeit (etwa beim NaJ verwirklicht) haben die Würfelflächen jedoch Unterstruktur (kantenparalleles Streifengitter). Von den verschiedenen relativen Orientierungsmöglichkeiten von Flächen- und Kanten-Struktur erweist sich der Fall als am günstigsten, bei dem die Streifen in den die Kante bildenden Oberflächen *senkrecht* zu dieser laufen. Ob bei der atomaren Würfelstufe die Streifen-Gitterbildung bei den (001)-Flächen gleichlaufend oder versetzt erfolgt, ist energetisch kaum zu unterscheiden. Die Stufe hat im Gegensatz zur Kante keinen orientierenden Einfluß auf die Gitterstruktur der Flächen, kann also die molekulare Reißbildung beeinträchtigen. Die Unterstrukturbildung ist in den Kanten stärker als in den Flächen. Die verschiedenen Unterstrukturtypen auf den Flächen und Kanten unterscheiden sich energetisch so wenig, daß mit (temperaturabhängigen) Schwankungen in der Unterstruktur zu rechnen ist. Die Ergebnisse stützen die Theorie angelöster Steinsalzkristalle (s. STRANSKI und MOLIÈRE, diese Ber. **27**, 852, 1948). Infolge der wahrscheinlich zu einfachen Ansätze der Polarisation dürften die Strukturumänderungen in den Oberflächen noch größer sein. P. Brauer.

Louis Royer. *Au sujet des deux groupements épitaxiaux iodure d'ammonium-mica et bromure d'ammonium-sel gemme.* C. R. **230**, 665—667, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Es werden einige Überlegungen über orientierte Aufwachsung mitgeteilt: Nach S. JOLANSKI und G. MORRIS weisen Spaltflächen verschiedener Glimmersorten

eine treppenstufenartige Feinstruktur auf. Lediglich der Muskowit zeigt größere, völlig ebene Flächenbereiche. Diese Tatsache erklärt den auffälligen Unterschied im Aufwuchsverhalten von Muskowit und anderen Glimmersorten. Ferner werden einige Versuche von WILLEMS und von SCHWAB besprochen über die Aufwachssysteme NH_4J -Glimmer NH_4J - NaCl , AgBr - Ti-Br . K. Schubert.

Louis Royer. *Sur quelques nouveaux exemples de groupements épitaxiaux entre cristaux de symétries différentes.* C. R. **230**, 1295—1297, 1950, Nr. 13. (27. März.) Es werden Ergebnisse von Versuchen über orientierte Aufwachsung mitgeteilt: PbBr_2 auf KBr , PbBr_2 auf Calcit, PbBr_2 auf Glimmer, NaNO_3 auf KBr . K. Schubert.

H. Neuert und H. Hänsel. *Untersuchung von Oxydations- und Korrosionsvorgängen auf Metalloberflächen mit Hilfe der Messung der Voltaspannung.* Z. angew. Phys. **2**, 319—323, 1950, Nr. 8. (15. Aug.) (Weil/Rh.) Ausgehend von der Tatsache, daß die Elektronenaustrittsarbeit der Metalle gegen Fremdschichten auf deren Oberfläche sehr empfindlich ist, wird versucht, eine darauf begründete Methode zur Untersuchung der Bildung von Oxyd- und Korrosionsschichten auf Metallen auszuarbeiten. Gemessen wird die Änderung der Kontaktpotentialdifferenz (KELVIN-Methode) zwischen einer unverändert bleibenden Metalloberfläche (Ta) und einer durch Bildung von Oxyd- bzw. Korrosionsschichten veränderten Oberfläche (Al, Zn, Fe, Pb, Dural). Aus den erhaltenen Kontaktpotential/Zeit-Kurven wird versucht, auf das Wachstumsgesetz der Oxydschichten in der Ebene der Oberfläche und senkrecht dazu zu schließen. (Bei der Deutung der Ergebnisse wird aber übersehen, daß nach vielfältigen, vorliegenden Ergebnissen über den glühelektrischen, lichtelektrischen und Feldelektronenaustritt die Bildung einer ersten, monomolekularen, ein leicht oxydierbares Metall fast lückenlos bedeckenden Oxydschicht, wenn dieses nach Oberflächenreinigung der Luft bei Atmosphärendruck ausgesetzt wird, in einem in der oben referierten Methode nicht erfaßten Zeitintervall von nur wenigen Sekunden beendet ist und daß diese Schicht die Hauptänderung der Austrittsarbeit verursacht. D. Ref.) H. Mayer.

Florin Abelès. *Un théorème relatif à la réflexion métallique.* [S. 92.]

Henri L. Rosano et Jean Guastalla. *Déplacement du ménisque de l'eau et de solutions mouillantes dans des capillaires mouillables ou non mouillables.* C. R. **230**, 628—630, 1950, Nr. 7. (3. Febr.) Verff. lassen Wasser und wäßrige Lösungen von Nekal in benetzende und nicht benetzende horizontal liegende Kapillaren einströmen und beobachten die Bewegung des Meniskus der Kapillaren. Die Bewegung verläuft bei Wasser in einer benetzenden Glaskapillare genau nach dem POISEUILLESchen Gesetz, wobei für die Druckdifferenz außer dem hydrostatischen Druck noch der Kapillardruck $= -2A/r$ bzw. $2\Gamma/r$ (A = Oberflächenspannung, Γ = Adhäsionsspannung bei nicht vollständig benetzenden Kapillaren) in Rechnung zu setzen ist. Dasselbe gilt bei paraffinierten Kapillaren; jedoch ist bei sich vorwärts bewegendem Meniskus ein größerer Wert für Γ als bei zurückgehendem Meniskus einzusetzen. Mizellare Lösungen von Nekal befolgen das POISEUILLESche Gesetz bei vorwärts bewegtem Meniskus, dagegen nicht bei zurückgehendem Meniskus, während molekulare Lösungen von Nekal in beiden Fällen dem POISEUILLESchen Gesetz nicht gehorchen, was auf Konzentrationsänderungen im Meniskus während der Bewegung zurückgeführt wird. Kappler.

Mme Lina P. Guastalla. *Modifications de l'hystérésis de mouillage eau-paraffine. Rôle de l'air retenu par la surface solide.* C. R. **230**, 824—825, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Die Randwinkelhysterese ermittelt aus der vertikalen Kraft $f = \overline{\omega}\Gamma$ (Γ = $A \cos \theta$, A = Oberflächenspannung, θ = Randwinkel, $\overline{\omega}$ = Berührungslinie Platte—Flüssigkeit), welche an einer paraffinierten Platte, die in Wasser getaucht wird, auftritt, hängt von der Oberflächenbeschaffenheit der Platte ab. — Untersucht werden eine

gewöhnliche, ohne besondere Maßnahmen paraffinierte Oberfläche, eine solche mit spiegelnd glatter Paraffinoberfläche und eine, bei der die Paraffinoberfläche mit einer Stahlbürste künstlich aufgeraut wurde. Ist f_1 die beim Eintauchen und f_2 die beim Herausziehen beobachtete Kraft, so wird festgestellt, daß $f_1 - f_2$ am kleinsten bei der polierten und am größten bei der aufgerauten Paraffinoberfläche ist. Die Verminderung von $f_1 - f_2$ erfolgt bei der glatten Oberfläche hauptsächlich durch eine Abnahme von f_1 , die Erhöhung von $f_1 - f_2$ bei der rauen Oberfläche hauptsächlich durch eine Zunahme von f_1 . Die Erhöhung der Hysterese an rauen Oberflächen ist eine Folge von Luftbläschen, die in kleinen Hohlräumen der aufgerauten Oberfläche festgehalten werden. In eine Lösung von Nekal getränkt, wobei keine Luftblasen sich bilden, zeigt die aufgeraute Oberfläche dieselbe Hysterese wie eine gewöhnliche paraffinierte Oberfläche.

Kappler.

Jean Guastalla, Mme Lina P. Guastalla, Mme Denise Luzzati, Henri L. Rosano et Mme Lisbeth Sharaga. *Etude tensiométrique du pouvoir mouillant des solutions*. C. R. **231**, 220—222, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Mit einem Tensiometer, bei dem die vertikale Kraft auf eine benetzende bzw. paraffinierte, in die zu untersuchende Flüssigkeit getauchte Platte gemessen wird, werden Messungen der Oberflächenspannung γ und Adhäsionsspannung τ von reinem Wasser und wäßrigen Lösungen von Fettsäuren und Seifen durchgeführt. Die Differenz $P = \gamma_{\text{Wasser}} - \gamma_{\text{Lösung}}$ bedeutet die totale freie Adsorptionsenergie für 1 cm^2 der Flüssigkeitsoberfläche, $P_i = \tau_{\text{Lösung}} - \tau_{\text{Wasser}}$ diejenige für 1 cm^2 der Grenzfläche „flüssig-fest“. Wenn dafür gesorgt wird, daß die paraffinierte Platte glatt ist, erhält man Messungen für τ , für welche P_i sich unabhängig davon ergibt, ob die Platte eingetaucht oder herausgezogen wird, obwohl infolge Hysterese die τ -Werte beim Eintauchen und Herausziehen verschieden sind. Die Differenz $P_i - P$ ist klein, ändert sich aber bei den gesättigten Fettsäuren systematisch mit P . $P_i - P$ steigt bei gegebenem P mit der Kettenlänge und erreicht bei C_{12} den Wert 5 erg/cm^2 . Bei den Seifenlösungen ändert sich $P_i - P$ beträchtlicher mit P und durchschreitet bei festgehaltenem P ein Maximum bei C_{14} .

Kappler.

M. v. Stackelberg und H. Heindze. *Die Grenzflächenspannung mischbarer Flüssigkeiten*. Naturwiss. **36**, 187—188, 1949, Nr. 6. (Aug.) Verff. weisen darauf hin, daß zwischen mischbaren Flüssigkeiten (vor ihrer Durchmischung) keine Grenzflächenspannung existiert, weder eine positive, wie in FREUNDLICHs „Kapillarchemie“ dargestellt, noch eine negative, wie von OSTWALD angenommen. Die letztere Annahme ist nicht kontrollierbar und unzumutbar. Daß eine positive Grenzflächenspannung nicht existiert, wird an den Beispielen Wasser/Methanol, Wasser/NaCl-Lösung, Aceton/NaCl-Lösung, Methanol/NaCl-Lösung, Methanol/Butanol, Benzol/Motorenöl mit Hilfe der Methode der schwingenden Strahlen nachgewiesen, während das nicht völlig mischbare System Wasser/Butanol mit einer Grenzflächenspannung von $1,76 \text{ dyn/cm}$ bis zum Zerfall in Tropfen drei bis vier Schwingungsknoten liefert.

Kappler.

Franz Schytil. *Eine einfache Ableitung einer Formel für die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten*. Z. Naturforsch. **4a**, 191—194, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Frankfurt a. M., Metallges. A. G., Chem. Lab.) Auf Grund eines Gedankens von BRILLOUIN läßt sich die thermische Bewegung der Moleküle einer Flüssigkeitsoberfläche mit Hilfe eines Systems von unabhängigen Kapillarwellen mit einer auf 1 Mol bezogenen Energie vom Beiträge $3 RT$ beschreiben. Da die Zahl der Freiheitsgrade der molaren Oberfläche O endlich und gleich $3 N_L$ ist ($N_L = \text{LOSCHMIDT'sche Zahl}$), ist auch die Anzahl der Frequenzen des Kapillarwellensystems endlich. Es gibt damit eine Grenzwellenlänge λ_g , die sich analog den von DEBYE für den festen Körper angestellten Überlegungen aus der Bedingung $3 N_L = 2\pi O/\lambda_g^2$ berechnet. Drückt man hierin λ_g durch Frequenz ν_g und Geschwindigkeit C aus, wobei für letztere der

bekannte, die Oberflächenspannung σ enthaltende Ausdruck eingesetzt wird, so läßt sich σ in der Grenzwellenlänge ausdrücken, eine bereits von WEN-PO (s. diese Ber. 18, 1302, 1937) abgeleitete Formel. Verf. erweitert die für ein ideales Kristallgitter geltenden DEBYEschen Überlegungen, um sie dem unvollkommenen Ordnungszustand in einer Flüssigkeit anzupassen, durch folgendes Modell. Die Flüssigkeit wird als ein Kristallgitter mit statistisch verteilten Fehlstellen von der Größe einer Elementarzelle aufgefaßt, deren Anzahl pro cm^3 in der Oberfläche und im Innern gleich angenommen und aus dem Volumensprung beim Schmelzen berechnet wird. An diesen Fehlstellen erfolgt eine Streuung der Kapillarwellen, was formal durch Einführung eines Brechungsindex n berücksichtigt wird. n läßt sich nach Rechnungen von RAYLEIGH aus Anzahl und Größe der Fehlstellen und damit aus dem Volumensprung berechnen. Die Formel des Verf. für σ unterscheidet sich von derjenigen von WEN-PO dann durch den Faktor n^3 . Es folgt $\sigma V^{4/35} = \text{const}$ ($V = \text{Molvolumen}$), was praktisch mit der empirischen MACLEODschen Formel $\sigma = \text{const} (\rho_{\text{Fl}}^4 - \rho_{\text{Gas}})$ übereinstimmt. Berechnet man die Grenzfrequenz aus der LINDEMANNschen Schmelzpunktsformel, so ergibt sich für den darin vorkommenden universellen Dimensionsfaktor für eine Reihe von Flüssigkeiten ein nahezu konstanter Wert, der etwas kleiner ist als für die Schwingungen im Innern, was nach Überlegungen von MADELUNG plausibel erscheint. Kappler.

Lawrence Baylor Robinson. *Application of a general theory of the formation of liquid films to solutions of lanthanum chloride.* J. Chem. Phys. 17, 960—964, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Harvard Univ., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit (J. Chem. Phys. 16, 734, 1948) brachte der Verf. eine Erweiterung der LANGMUIRSchen Theorie über die Bildung von flüssigen Filmen in Lösungen von Elektrolyten in engen Kapillaren. Die Filmdicke stellt sich dabei durch ein hyperelliptisches Integral dar. Es wird gezeigt, daß im Falle von Lösungen von Lanthan-Chlorid der Wert des hyperelliptischen Integrals zwischen den Grenzen von zwei elliptischen Integralen liegt. Die Auswertung ergibt, daß die Filmdicke nur mit großer Unsicherheit ermittelt werden kann, weil die experimentelle Bestimmung der ζ -Potentiale zu ungenau ist. Es erscheint wahrscheinlich, daß die von JONES und RAY beobachteten kapillaren Steighöhen erklärbar sind ohne anzunehmen, daß die Oberflächenspannung-Konzentrations-Kurve ein Minimum durchläuft. Kappler.

V. K. LaMer und G. M. Pound. *Surface tension of small droplets from Volmer and Flood's nucleation data.* J. Chem. Phys. 17, 1337—1338, 1949, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Chem. Dep.; Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Metals Res. Lab.) Die neuerdings von TOLMAN (s. diese Ber. 29, 252, 1950) theoretisch berechnete Abhängigkeit der Oberflächenspannung eines Flüssigkeitstropfens von seinem Radius, durch welche eine Abnahme der Oberflächenspannung von kleinen Tröpfchen ab ca. 200 Å Durchmesser zu erwarten ist, steht nach Ansicht der Verff. in Widerspruch zu den Ergebnissen über die Messung der kritischen Tropfengröße an übersättigten Dämpfen nach der adiabatischen Expansionsmethode (VOLLMER und FLOOD, s. diese Ber. 16, 218, 1935), welche durch die mit konstanter Oberflächenspannung arbeitende Formel von BECKER und DÖRING (s. diese Ber. 17, 616, 1936) gut wiedergegeben werden. Verff. argumentieren folgendermaßen: Sie berechnen für verschiedene Dämpfe aus der beobachteten Übersättigung nach der Methode von BECKER und DÖRING mit Hilfe des Normalwertes der Oberflächenspannung die kritische Tröpfchengröße. Nun wird mit Hilfe der TOLMANschen Formel die zu diesem Tröpfchenradius gehörende Oberflächenspannung und aus dieser der kritische Übersättigungsdruck berechnet, der in allen Fällen (wie zu erwarten, der Ref.) kleiner als der beobachtete ausfällt. Kappler.

Frederick O. Koenig. *On the thermodynamic relation between surface tension and curvature.* J. Chem. Phys. **18**, 449—459, 1950, Nr. 4. (Apr.) (California, Stanford Univ.) Im Anschluß an R. C. TOLMAN (s. diese Ber. **29**, 252, 1950), dessen Rechnungen sich auf ein zweiphasiges Einkomponentensystem mit kugelförmiger Grenzfläche beziehen, wird auf rein thermodynamischer Grundlage, ausgehend von der GIBBSschen Theorie der Grenzflächenspannung, für ein System mit beliebig vielen Komponenten gezeigt, daß die Grenzflächenspannung σ von der Krümmung der Grenzfläche (genauer gesagt von der Summe q der Hauptkrümmungen) abhängt. Das System hat folgende Eigenschaften: 1. Es besteht aus zwei homogenen, sich berührenden flüssigen Phasen. 2. Es enthält eine beliebige Zahl von Komponenten, von denen aber keine nur in der Grenzfläche vorhanden sein soll. 3. Keine äußeren Kräfte. 4. Mechanisches, thermisches und chemisches Gleichgewicht. 5. Beliebige, mit den Gleichgewichtsbedingungen verträgliche Gestalt der Grenzfläche, Hauptkrümmungsradius jedoch groß verglichen zu 1 \AA . Es werden für dieses System zwei Gleichungen für $\delta \log \sigma / \delta q$ abgeleitet, die sich durch die Wahl der unabhängigen Variablen unterscheiden. Diese Gleichungen werden dann noch für einige speziellere Systeme spezialisiert. Für den Fall der sphärischen Grenzfläche gehen die Formeln in die von TOLMAN angegebene über. Kappler.

R. A. Oriani. *The surface tension of liquid metals and the excess binding energy of surface atoms.* J. Chem. Phys. **18**, 575—578, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) SKAPSKI (J. Chem. Phys. **16**, 389, 1948) hat bemerkt, daß für eine Reihe flüssiger Metalle das Verhältnis der praktisch temperaturunabhängigen totalen molaren Oberflächenenergie $\sigma_0 = fN^{1/2}V^{2/3}[\sigma - T(d\sigma/dT)]$, (fN = AVOGADROSche Zahl, V = Molvolumen, σ = Oberflächenspannung; f = Packungsfaktor (von 1 sehr wenig verschieden)) zur molaren Verdampfungswärme L_0 bei 0°K konstant und etwa $1/6$ ist. Eine Ausnahme macht Hg mit $\sigma_0/L_0 = 1/2$. Dieser Quotient läßt sich aus den Koordinationszahlen Z_i und Z_s für ein im Innern bzw. an der Oberfläche befindliches Atom berechnen, wenn man zwischen den Atomen Anziehungskräfte kurzer Reichweite annimmt, so daß die Bindungsenergie eines Atoms praktisch nur durch die Zahl der unmittelbar benachbarten Atome bestimmt ist. Unter der Annahme, daß die Bindungsenergie zweier benachbarter Atome im Innern und an der Oberfläche dieselbe ist, ergibt sich für die Flüssigkeiten mit dichtester Packung für σ_0/L_0 der Wert $1/4$. Verf. versucht den beobachteten Wert $1/6$ durch die Annahme zu erklären, daß die Bindungsenergie zweier benachbarter Atome in der Oberfläche (v) größer ist als im Innern (u), d. h. es werden für L_0 und σ_0 ausgesetzt: $L_0 = 1/2 Z_i u$ und $\sigma_0 = 1/2 Z_i u - 1/2 Z_s v$. Aus dem beobachteten Wert von σ_0/L_0 wird dann die Differenz $\Phi = v - u$ der Bindungsenergien berechnet. Die dazu notwendige Kenntnis von Z_i und Z_s erhält Verf. durch folgende Annahme: 1. Die Metalle mit dichtester Packung im festen Zustand besitzen diese auch im flüssigen Zustand (Ergebnis der Untersuchungen von PRINS und STEWART). 2. Die Oberfläche wird von solchen Ebenen gebildet, für welche n ($Z_i - Z_s$) ein Minimum ist (n = Zahl der Atome pro cm^2 Oberfläche). 3. Bei Metallen mit komplizierteren Gittern im festen Zustand besteht Unklarheit über die Struktur im flüssigen Zustand. Die Rechnung wird für zwei Fälle durchgeführt, einmal unter der Annahme, daß auch diese Metalle im flüssigen Zustand im Zustand dichtester Packung sich befinden; zweitens unter der Annahme gleicher Struktur im flüssigen und festen Zustand. Im Falle der ersteren Annahme ergeben sich einfachere Gesetzmäßigkeiten. Im großen ganzen beträgt $\Phi = v - u$ etwa 13% von u . Das anomale Verhalten des Hg, für das ein negativer Wert vom Φ sich ergibt, kann nicht erklärt werden. Kappler.

D. Turnbull. *Correlation of liquid-solid interfacial energies calculated from supercooling of small droplets.* J. Chem. Phys. **18**, 769, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Die Keimbildungstheorie liefert einen Ausdruck

für die Zahl der in der Volumeneinheit gebildeten Kristallkeime in Abhängigkeit von der Unterkühlung. Der Ausdruck enthält u. a. die Grenzflächenspannung σ zwischen fester und flüssiger Phase. Wie vom Verf. früher gezeigt wurde, läßt sich mit Hilfe dieses Ausdrucks die Häufigkeitskurve der Erstarrung von kleinen unterkühlten Flüssigkeitstropfen beschreiben (ausprobiert an Hg und Sn-Tropfen). Nach dieser Methode werden nun die Grenzflächenspannungen von folgenden Metallen bestimmt: Hg, Ga, Sn, Bi, Pb, Sb, Ge, Ag, Au, Cu, Mn, Ni, Co, Fe, Pd und Pt. Außerdem wird die molare Grenzflächenenergie σ_0 berechnet (definiert durch $\sigma_0 = A\sigma$ mit $A = N_L^{1/3}V^{2/3}$, wobei N_L die LOSCHMIDTSCHE Zahl und V das Atomvolumen bedeuten). Das Verhältnis von σ_0 zur molaren Schmelzwärme ergibt sich für fast alle Metalle als konstant, und zwar gleich $0,45 \pm 0,02$. Eine Ausnahme machen Sb, Bi und Ge, für welche dieser Quotient den Wert $0,33 \pm 0,02$ besitzt. Kappler.

L. R. Sonders, D. P. Enright and W. A. Weyl. *Wettability, a function of the polarizability of the surface ions.* J. appl. Phys. 21, 338—344, 1950, Nr. 4. (Apr.) (State College, Penn., School Min. Ind.) Verff. führen die Benetzbarkeit von Kristallen, Gläsern und von Wasser selbst auf die Polarisierbarkeit von den in der Oberfläche befindlichen Ionen zurück. Verschiedene Erscheinungen und von den Verff. angestellte Versuche werden mitgeteilt, welche diese Auffassung bekräftigen sollen. Eine Glasoberfläche kann z. B. weniger benetzbar werden, wenn man ihr stark polarisierbare Kationen (z. B. Pb^{++}) zufügt. Dies wird z. B. durch einen Austausch mit H^+ -Ionen des Glases erreicht, indem man die Glasoberfläche längere Zeit mit einer wäßrigen Lösung des betreffenden Metallsalzes in Berührung bringt. Auf diese Weise präparierte Glaskapillaren zeigten eine Abnahme der Steighöhe von Wasser, die umso größer war, je größer die Polarisierbarkeit der in die Oberfläche eingeführten Kationen war. Verff. erklären die Erscheinung so: Ein stark polarisierbares Kation der Oberfläche wird durch ein darunterliegendes negatives Ion in der Weise deformiert, daß die Elektronen der äußersten Schale nach außen abgestoßen werden, so daß das Kation von der Oberfläche her gesehen neutral erscheint und keine elektrostatischen Kräfte auf die Wasserdipole ausübt. Ähnliche Versuche mit ähnlichen Ergebnissen wurden mit Bentonit ausgeführt, für den der Randwinkel für Wasser bestimmt wurde, nachdem verschiedene Kationen auf der Oberfläche adsorbiert worden waren. Außerdem wurde der Einfluß von polarisierbaren Ionen, die gasfreiem Wasser zugesetzt werden, auf dessen Fähigkeit zur Bildung einer adsorbierten Luftschicht festgestellt, indem diejenige Fallhöhe eines aus einer Bürette auf eine Wasseroberfläche fließenden Wasserstrahls gemessen wurde, bei der die Bildung von Luftbläschen verschwindet. Diese Fallhöhen werden mit wachsender Polarisierbarkeit der zugesetzten Ionen kleiner. Kappler.

George Antonoff. *Evidence of long range force in capillary phenomena.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 68, 1011—1012, 1949, Nr. 11. (Nov.) Es werden Beobachtungen mitgeteilt, nach denen die in engen Kapillaren gemessenen Steighöhen von polaren Flüssigkeiten (insbesondere Wasser) davon abhängen, wie weit der Meniskus vom oberen Ende der Kapillare entfernt ist. Diese Abhängigkeit ist solcher Art, daß die Steighöhe bei sehr kleinen Abständen ($< 0,5$ mm) konstant und vergleichsweise klein ist (Radius der verwendeten Kapillare etwa $2/_{10}$ mm), um dann mit größer werdendem Abstand rasch bis zu einem konstanten Endwert an zu steigen. (Abstände > 2 mm). Gedeutet werden die Beobachtungen durch einen infolge der starken Anziehungskräfte zwischen festem Körper und Flüssigkeitsmolekülen sich bildenden „unbeweglichen“ Flüssigkeitsfilm, dessen Dicke wesentlich größer ist als die molekulare Wirkungssphäre der Kohäsionskräfte. Dieser Film führt zu einer Verringerung des „wirksamen“ Radius der Kapillare. Kappler.

G. Haase. *Die Getterwirkung dünner Bariumfilme bei tiefen Drucken.* [S. 14.]

E. Canals, R. Marignan et Mlle S. Cordier. *Sur l'adsorption des ions Cu^{++} et Zn^{++} en solutions diluées par le carbonate de calcium.* C. R. Soc. Franç. Phys. 51 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium 11, 1950, Nr. 6. (Juni.) CaCO_3 , das einer verdünnten Lösung von CuSO_4 oder ZnSO_4 zugesetzt wird, adsorbiert die Cu- und Zn-Ionen. Die adsorbierten Ionenmengen wurden polarographisch bestimmt. Die Erscheinung ist reversibel und folgt dem Massenwirkungsgesetz. Ohne Ergebnisse. O. Fuchs.

Karl Schäfer. *Hystereserecheinungen beim Kollaps von monomolekularen Stearinsäurefilmen.* Naturwiss. 36, 125—127, 1949, Nr. 4. (Juni.) (Ludwigshafen a. Rh., Bad. Anilin- u. Sodafabr., Ammoniaklab.) Es wird an monomolekularen Stearinsäurefilmen auf Wasser mittels der LANGMUIRSchen Waage eine echte Hystereserecheinung beobachtet. Nach Überschreiten des Kollapspunktes dehnt sich nach genügender Verringerung des „Druckes“ (hier $\text{dyn} \cdot \text{cm}^{-1}$) der Film bei einem ganz bestimmten Druck wieder annähernd auf die ursprüngliche Fläche aus. Die beiden Drucke, welche bei der Kompression dem Fließbeginn und bei der Expansion dem Beginn des Zurückfließens entsprechen, werden mit den beiden Werten für die Oberflächenspannung in Beziehung gebracht, die man aus der an hydrophoben Stoffen beobachteten Randwinkelhysterese berechnen kann. Es ergibt sich annähernde Übereinstimmung der beiden Fließdrucke mit den beiden Oberflächenspannungen. Als gemeinsame Ursache für die Hysterese des Fließens und des Randwinkels wird die Ausbildung einer elektrischen Doppelschicht in der Grenzfläche Isolator-Wasser angesehen. Kappler.

Gerhard Schmid und Norwin Keller. *Kobaltoxyd als Katalysator für den Stickoxydulzerfall.* Naturwiss. 37, 42—43, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H., Lab. phys. Chem. Elektrochem.) Verff. untersuchten bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit die Temperaturabhängigkeit der N_2O -Zersetzung an verschiedenen Metalloxyden. Eine z. B. 50%ige Zersetzung wird bei folgenden Temperaturen erhalten: CoO 265°, CuO 370°, NiO 390°, MgO 515°, CeO_2 545°, CaO 555°, BeO 570°, Al_2O_3 600°, ZnO 660°, Fe_2O_3 und TiO je 735° (weitere Daten s. Original). CoO übertrifft also alle anderen Oxyde an katalytischer Wirksamkeit; bei Zusatz von anderen Oxyden oder von Trägersubstanzen zu CoO trat keine Änderung der Wirksamkeit des CoO auf. Durch Variieren der Strömungsgeschwindigkeit wurde gefunden, daß in allen Fällen Reaktionen erster Ordnung vorliegen. Die Aktivierungsenergie E wurde bei tieferen Temperaturen zu 20—25 kcal/Mol bestimmt, bei höheren zu 30—40 kcal/Mol. Die Katalysatoren wurden aus den Oxyden durch Erhitzen auf 600—900° hergestellt; bei Abänderung des Herstellungsverfahrens änderte sich nichts an der Abstufung der katalytischen Wirksamkeit, dagegen traten Schwan- O. Fuchs.

Milton Kerker. *The use of white light in determining particle radius by the polarization ratio of the scattered light.* [S. 90.]

Germain Sabatier. *La cristallisation par chauffage des gels mixtes de silice et de magnésie.* C. R. 239, 1962—1964, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Die untersuchten Gele wurden hergestellt durch gemeinsames Ausfällen von SiO_2 und MgO aus Na-Silikat- MgCl_2 -Lösungen. Das Verhältnis SiO_2/MgO wurde in weiten Grenzen variiert. Beim Erwärmen beginnen die Gele bei einer bestimmten Temperatur t zu kristallisieren. Bei 25 Mol-% SiO_2 beträgt t 640°, steigt dann bis 40% SiO_2 gleichmäßig an bis 690°, anschließend folgt ein stärkerer Anstieg (780° für 50%), um von da ab konstant zu bleiben. Die zugehörige Kristallisationswärme (keine Zahlenwerte angegeben) ist zunächst bis 33% SiO_2 konstant, steigt dann steil an, geht bei 45% durch ein Maximum und fällt bei 72% auf den Anfangswert ab. Die röntgenographische Untersuchung der Kristalle zeigt die Bildung von Forsterit, Periclas, Enstatit und Cristobalit; die beiden erstgenannten liegen unterhalb, die beiden anderen oberhalb 50% SiO_2 vor. Vor der Enstatitbildung tritt auch amorphe

Substanz auf. Bemerkenswert ist ferner, daß die erste Kristallbildung nach Entfernung der letzten Wasserspuren bei 500° erfolgt, dann bleibt eine weitere Kristallisation bis 640° aus. Auch aus dem Verlauf des Brechungsindex lassen sich die Kristallisationserscheinungen erkennen (ohne Daten).
O. Fuchs.

Tivadar Kikindai. *Taille de particules d'oxyde de cuivre colloidal.* C. R. **239**, 1772 bis 1774, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Von sehr verdünnten kolloidalen CuO-Lösungen verschiedener Konzentration (hergestellt durch Hydrolyse von ammoniakalischen CuSO₄-Lösungen und Erhitzen der Lösungen zum Sieden) wurde die Streuung von Röntgenstrahlen bei sehr kleinen Winkeln gemessen. Hierbei wurde eine lineare Beziehung zwischen $\log J$ und ε^2 (J = Intensität der unter einem Winkel ε gestreuten Röntgenstrahlen, ohne Zahlenangaben für J und ε) gefunden. Die Versuche zeigen, daß der Querschnitt der aus sehr verdünnten Lösungen hergestellten Teilchen proportional der Anfangskonzentration des CuSO₄ ist. Aus konzentrierten Lösungen wurden Teilchen verschieden großen Querschnitts erhalten; der Grad der Uneinheitlichkeit hinsichtlich des Querschnitts hängt von den Herstellungsbedingungen (Hydrolyse- und Erwärmungsgeschwindigkeit) ab.

O. Fuchs.

Hans E. Hollmann. *Semiconductive colloidal suspensions with non-linear properties.* [S. 79.]

Mlle Suzanne Veil. *Distributions rythmiques anormales et succions chimiques responsables.* C. R. **235**, 1769—1771, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Beim Aufbringen eines Tropfens einer Cu(II)-Salz-Lösung auf Natriumphosphat enthaltende Gelatine entstehen kreisförmige Niederschläge aus Kupferpyrophosphat; der Abstand zwischen zwei benachbarten Kreisen nimmt mit wachsendem Radius ab. Ähnliche Ringe wurden mit AgNO₃ und Bichromat erhalten. Die Erscheinungen werden auf das Auftreten von Konzentrationsgradienten zurückgeführt.

O. Fuchs.

K. Millsaps. *The oscillations of magnetic suspensions.* Phys. Rev. (2) **79**, 418, 1950, Nr. 2. (15. Juli) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Alabama Polytechn. Inst.) Es wurden die Schwingungen einer magnetischen Suspension zwischen zwei gleichen sowie zwei ungleichen Polen mathematisch behandelt.

v. Harlem.

5. Elektrizität und Magnetismus

J. Arol Simpson. *Quantitative field mapping by the electron optical shadow method.* Phys. Rev. (2) **79**, 215, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die Methode ist anwendbar auf elektrische und magnetische Felder mit einer Ausdehnung von 1—100 μ . Es ist nur notwendig, daß das betreffende Feld eine solche Ebene besitzt, daß der ursprünglich in dieser Ebene verlaufende Elektronenstrahl auch in dieser Ebene verbleibt. Man erhält eine Reihe von „Schattenbildern“ für das Feld, wenn das Feld um eine Achse senkrecht zu einer solchen „Äquatorialebene“ gedreht wird. Aus diesen Aufnahmen können in einfacher Weise Rückschlüsse auf das Feld gemacht werden.

v. Harlem.

***H. Bomke und J. Gefahrt.** *Einführung in die Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Leitungen und Hohlleitern.* [S. 3.]

A. von Brunn. *Die beiden Induktionsgesetze in Differentialform und ihre Anwendung auf die Unipolarinduktion.* Bull. Schweizer Elektrot. Ver. **41**, 553—569, 1950, Nr. 15. (22. Juli.) Die induzierte EMK besitzt physikalische Realität. Sie ist das Linienintegral einer induzierten Feldstärke, die an Hand von zwei Induktionsgesetzen in relativistischer Differentialform genau berechnet werden kann: Zwischen

zwei Punkten 1 und 2 eines beliebigen Weges beträgt sie $E_{12} = \int_1^2 \vec{K}_4 \cdot d\vec{s}$, die induzierte Feldstärke $\vec{K}_4 = \vec{K}_{tr} + \vec{K}_{bew}$. Für die im Punkte P_2 total induzierte elektrische Feldstärke der Ruhe gilt als 1. Gesetz: $\vec{K}_{tr} = -1/4\pi \cdot \int (\partial \vec{B}/\partial t) \vec{r}/r^3 \cdot dV$, wenn $(\partial \vec{B}/\partial t)$ die zeitliche Variation des Vektors \vec{B} der magnetischen Induktion im Raumpunkte P_1 , r den Abstand zwischen den Punkten P_1 und P_2 und dV das Raumelement im Punkt P_1 angibt. Für die Induktion der Bewegung gilt das 2. Gesetz: $\vec{K}_{bew} = \vec{B} \cdot \vec{v}$, wenn B die Induktion eines für den Beobachter zeitlich konstanten Magnetfeldes und v die Geschwindigkeit eines sich relativ zum Koordinatensystem des Beobachters bewegendes metallischen Leiterelementes darstellt. Fünf Beispiele zeigen die Zweckmäßigkeit der Ausführungen. Schlenk.

James H. Green jr. and Victor B. Corey. *The analog solution of simultaneous partial differential equations by means of passive and active electrical networks.* [S. 6.]

E. T. Jaynes and E. P. Wigner. *Electronic theory of ferroelectrics.* Phys. Rev. (2) **79**, 213—214, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Ferroelektrizität an Kristallen des BaTiO_3 -Typs tritt ein, wenn ein Ion mit abgeschlossener Schale von einem Sauerstoffoktaeder bestimmter Größe umgeben ist. Es spricht vieles dafür, daß die spontane Polarisierung des BaTiO_3 nicht durch die Verschiebung des zentralen Ti-Ions bedingt ist. Bei den durchgeführten wellenmechanischen Überlegungen wurde in erster Näherung angenommen, daß jedes Oktaeder unabhängige innere Elektronenzustände besitzt. Wenn zwei Zustände mit entgegengesetzter Parität energetisch dicht beieinander liegen, so ergibt sich eine große Polarisierbarkeit. Dies führt zu einer spontanen Polarisierung in der üblichen LANGEVIN-WEISSschen Art, wenn ein effektives inneres Feld $E + \beta P$ angenommen wird. Der LORENTZ-Faktor β läßt sich durch Vergleich mit den experimentellen Werten für die DK und die Polarisierung bestimmen. Durch geeignete Wahl des Niveauschemas können die Werte an dem Punkt, an dem die Polarisierung unterhalb des CURIEpunktes einsetzt, den beobachteten Werten angeglichen werden. v. Harlem.

F. J. Morris. *Dielectric properties of selenium.* Phys. Rev. (2) **79**, 418, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Dielektrizitätskonstante und Verlustwinkel von mehreren Selenproben wurden zwischen -50 und 150°C und mit Frequenzen von 0 bis 50 MHz gemessen. Der Temperaturkoeffizient der DK wurde für zwei Arten von Selen bestimmt. R. Jaeger.

T. S. Kuhn and J. H. van Vleck. *A simplified method of computing the cohesive energies of monovalent metals.* Phys. Rev. (2) **79**, 382—388, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Auf der Grundlage der Zellenmethode von WIGNER und SEITZ wird ein Verfahren beschrieben zur Berechnung der Kohäsionsenergie, der Gitterkonstanten und der Kompressibilität von einwertigen Metallen, bei dem das Potentialfeld der Atome nicht explizite benutzt wird. Dem Verfahren liegt folgender Gedanke zugrunde: An Stelle der bei der Zellenmethode benutzten Lösung $U^{(1)}(r)$ der SCHRÖDINGER-Gleichung wird deren logarithmische Ableitung $\Phi_R^{(1)}$ an der Stelle $r = R$ betrachtet und gezeigt, daß diese für hinreichend kleine $R < R_0$ eine glatte, nicht oszillierende Funktion des tiefsten Eigenwertes ϵ_0 ist, die sich in der Form $\Phi_R^{(1)}(\epsilon_0) = (1/R) + \sum_{i=0}^{\infty} a_i^{(1)}(\epsilon_0) R^i$ darstellen läßt, wo die

Koeffizienten a_i Polynome in ϵ_0 sind, deren Grad nur langsam mit i zunimmt. Es wird weiter nachgewiesen, daß für hinreichend große $R > R_1$ die logarithmische Ableitung der WHITTAKERSchen Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung für die

Eigenwerte ε_K (mit nicht ganzzahligen Quantenzahlen) für das Wasserstoffpotential identisch sind mit der Lösung $\Phi_R^{(l)}(\varepsilon_0)$ für $\varepsilon_0 = \varepsilon_K$. Auf Grund dessen und des genannten Verhaltens von $\Phi_R^{(l)}(\varepsilon_0)$ für $R < R_0$ ergibt sich dann, daß sich durch die Punkte $(\Phi_R^{(l)}, \varepsilon_K)$ im Gebiet $R > R_1$, die mit Hilfe der experimentellen ersten Eigenwerte ε_K der freien Atome bestimmt werden, ein einfaches Polynom (benutzt wird in allen Fällen ein solches 2. Grades) legen läßt, das im Gebiet $R < R_0$ eine hinreichend gute Näherung von $\Phi_R^{(l)}(\varepsilon_0)$ darstellt. R_1 wird so gewählt (zwei bis drei Gleichgewichtsabstände), daß die Abweichung der effektiven Kernladungszahl von 1 genügend klein, aber ein glatter Verlauf von $\Phi_R^{(l)}$ noch gewährleistet ist. Theoretische Überlegungen und die praktische Durchführung der Rechnung für verschiedene R_1 zeigen, daß es stets möglich ist, diese Bedingungen zu erfüllen. Die Ergebnisse für Natrium stimmen gut, die für Kalium und Rubidium weniger gut, aber besser als die bisher unter expliziter Benutzung eines Zentralfeldes erhaltenen Ergebnisse, mit den experimentellen Ergebnissen überein. Es wird begründet, daß die Abweichungen in den beiden letzten Fällen eher einer unzulänglichen Beschreibung der Wirkung der Rumpfelektronen durch ein Zentralfeld als grundsätzlichen Unzulänglichkeiten der vorliegenden Methode zuzuschreiben sind.

Kochendörfer.

D. K. C. Mac Donald. *The magneto-resistance of the alkali metals.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 290—292, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Cambridge, Clarendon Lab.) Bei Temperaturen zwischen 4,2 und 20° K wurde die relative Widerstandsänderung als Funktion des Verhältnisses magnetische Feldstärke zu Widerstand bestimmt. Die Ergebnisse sprechen für die auch sonst wahrscheinliche Zunahme der Abweichungen von dem der Elektronentheorie der Metalle entsprechenden idealen Verhalten beim Übergang von Na zu den schwereren Alkali-Metallen.

G. Schumann.

D. J. Besdin. *The diamagnetism of free electrons.* [S. 13.]

Joseph M. Reynolds and C. T. Lane. *Superconducting bismuth alloys.* Phys. Rev. (2) **79**, 405—406, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) An den intermetallischen Verbindungen NaBi und KBi₂ wurde der Übergang Normalleitung-Supraleitung im feldfreien Fall und der isotherme Übergang im variablen Magnetfeld nach einer Induktionsmethode gemessen. Der „Nullfeld“-Sprungpunkt des NaBi liegt bei 2,23° K, der des KBi₂ bei 3,59° K, die Breite der Übergangskurve beträgt 0,05 bzw. 0,07° K. Die magnetischen Schwellwertkurven haben eine Anfangsneigung von 180 Gauß/° K bei NaBi und 130 Gauß/° K bei KBi₂. Das Verhalten entspricht dem der aus einer Komponente bestehenden, magnetisch weichen Supraleiter.

Rögener.

M. C. Steele. *Magnetic field penetration in superconducting lead.* Phys. Rev. (2) **78**, 791—793, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Von kleinen supraleitenden Bleikugeln wird die magnetische Suszeptibilität bei 4,22° abs gemessen. Daraus wird nach Gleichungen der LONDONSchen Theorie die Eindringtiefe λ berechnet. Für mittlere Kugelradien R von ca. 8, 10 und $17 \cdot 10^{-3}$ cm wird λ unabhängig von R zu $1,3 \pm 0,2 \cdot 10^{-5}$ cm gefunden. Besondere Schwierigkeiten für die Auswertung bereitet die Tatsache, daß die zur Messung in Vaseline verteilten Kügelchen sich gerne zu größeren Haufen zusammenlagern. Dieser „Ballungseffekt“ und die Verhältnisse bei noch kleineren Kugeln sollen in weiteren Arbeiten untersucht werden.

Buckel.

Aaron Wexler and W. S. Corak. *Superconductivity of vanadium.* Phys. Rev. (2) **79**, 737—738, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Vorläufige Mitteilung über Messungen an supraleitendem Vanadium, die den Zweck

verfolgen, die Natur der Eigenschaften der harten Supraleiter zu klären. Nahe dem normalen Sprungpunkt ist der MEISSNER-Effekt sehr ausgeprägt, bei tieferen Temperaturen wird die Reversibilität viel schlechter. Für die Kurve der Schwellenwertfelder wird eine Anfangsneigung von 400 Oersted/Grad angegeben, während WEBBER, REYNOLDS und MCGUIRE dafür kürzlich den Wert 4100 Oersted/Grad nannten.

Schoeneck.

E. Pearlstein and R. B. Sutton. *Some phenomena in diamond gamma-ray counters.* [S. 31.]

Nathan T. Melamed. *Zinc sulfide infrared quenching phosphors.* [S. 112.]

G. P. Freeman and H. A. van der Velden. *Photoelectric properties of diamond, measured with a crystal counter.* Physica **16**, 486—492, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Utrecht, Nederl., Rijksumiv., Phys. Lab.) Verfl. untersuchten die Photoleitfähigkeit von Diamant, wenn dieser mit α -Strahlen beschossen wurde. Die Ergebnisse weichen in manchen erheblich von früheren Messungen ab, wenn Licht oder Elektronen zur Bestrahlung des Kristalls benutzt wurden. Die von HECHE (s. diese Ber. **13**, 1895, 1932) abgeleitete Formel für die Beziehung zwischen dem Strom im Kristall, hervorgerufen durch eine bestimmte Bestrahlung, und der elektrischen Feldstärke wurden jedoch bestätigt. Auftretende Raumladungen wurden durch Bestrahlung mit rotem Licht beseitigt (s. auch das nachstehende Ref.).

v. Harlem.

H. A. van der Velden and G. P. Freeman. *The influence of red and infrared light on a crystal counter.* Physica **16**, 493—500, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Utrecht, Nederl., Rijksumiv., Phys. Lab.) Der Einfluß der Bestrahlung mit rotem Licht auf die Auflösung von Raumladungen, die in einem Kristallzähler für α -Strahlen entstehen, werden speziell für den Fall eines Diamantkristalls untersucht. Die Verteilung der Ladungsstöße und die Abnahme der Stoßgröße als Funktion der Bestrahlung mit α -Teilchen als auch die Zunahme dieser Größe bei rotem Licht wird qualitativ gedeutet. Es ist möglich, die Zählereigenschaften eines Kristalls über beliebige Zeit aufrecht zu halten, wenn die Lichtintensität nur ausreichend ist.

v. Harlem.

H. Y. Fan and M. Becker. *Infra-red absorption of silicon.* [S. 106.]

James H. Crawford jr. and Ferd E. Williams. *Electronic processes in zinc fluoride and in the manganese-activated zinc fluoride phosphor.* [S. 111.]

Carl Wagner and Paul Hantelmann. *Determination of the concentrations of cation and anion vacancies in solid potassium chloride.* [S. 62.]

Carl Wagner. *Solubility relations in ternary solid solutions of ionic compounds.* [S. 62.]

Grete Ronge and Carl Wagner. *Transference numbers of solid potassium chloride with strontium chloride, potassium oxide, and sodium sulfide as additives.* [S. 63.]

L. A. Meacham and S. E. Michaels. *Observations of the rapid withdrawal of stored holes from germanium transistors and varistors.* Phys. Rev. (2) **78**, 175—176, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Mit Rechteckimpulsen von $1 \mu\text{sec}$ Dauer, $V_c = 10$ Volt Kollektorspannung und $I_e = 1$ mAmp Emitterstrom, wurde der Verlauf des Kollektorstroms I_c für N-Germanium aufgenommen. Die gefundenen Kennlinien lassen sich qualitativ zwanglos mit der Löcherinjektion des Emitters erklären. Falls vor Einschalten von V_c Löcher anwesend waren, erhöht sich durch die „Einsammlung“ derselben kurzzeitig I_c , während bei gleichzeitigem Einschalten von V_c und I_e der Kollektorstrom erst innerhalb etwa einer μsec seine endgültige Höhe erreicht. Bei der Übertragung dieser Versuche auf die Germanium-Diode wurde die Spannung innerhalb $0,03 \mu\text{sec}$ von einem niedrigen positiven Wert (Flußstrom 40 mAmp) auf -50 Volt getastet. Ein Teil der unter-

suchten Dioden zeigt dabei in Sperrichtung Stromimpulse bis zu 200 mAmp bei einer Dauer von wenigen 10^{-7} sec, andere wieder zeigen geringere Stromanstiege mit nachlaufenden „Echos“, ein großer Teil zeigt keine Einlauferscheinungen (Anm. des Ref. vgl. auch R. BRAY und H. J. YEARIAN, s. diese Ber. 29, 1173, 1950).
Seiler.

M. Becker and H. Y. Fan. *Photovoltaic effect of P-N junctions in germanium.* Phys. Rev. (2) 78, 301—302, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.)

H. Y. Fan and M. Becker. *Temperature dependence of photovoltaic effects on P-N barriers in germanium.* Ebenda S. 335. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Übergangszone zwischen Überschuß- und Defekt-leitendem Germanium ist hochohmig und lichtempfindlich. Infolge der starken Absorption der lichtelektrisch wirksamen Strahlung wird nur ein Bruchteil der Sperrschicht als aktiviert betrachtet. Das Ersatzschaltbild der Zelle enthält deshalb in Reihe mit der Photo-EMK V_P den Widerstand r der aktivierten Sperrschichtteile, parallel zu beidem liegt R , der Widerstand der unbelichteten Teile, und die Kapazität C der Sperrschicht. Der Widerstand der außerhalb der Sperrschicht liegenden Teile wird vernachlässigt. Eine Abhängigkeit der Photospannung von der Lichtintensität (beides in willkürlichen Einheiten) wird mitgeteilt und auf eine früher abgeleitete Formel für die Leerlaufspannung V_P hingewiesen (s. diese Ber. 29, 711, 1950). Mit abnehmender Temperatur steigt V_P an, weil R zunimmt und die Rekombination der lichtelektrisch ausgelösten Teilchen abnimmt. Der Verlauf der Leerlaufspannung V_P zwischen 1 und $2\ \mu$ bei 100, 210 und 293°K wird angegeben. Die Zelle ist bei Zimmertemperatur vier Größenordnungen unempfindlicher als bei 100°K . Der starke Abfall der Leerlaufspannung bei etwa $1,7\ \mu$ wird mit der Größe der Bandlücke erklärt (s. diese Ber. 29, 1326, 1950). Mit Lichtimpulsen wurde ein zeitlich ungefähr exponentieller Auf- und Abbau der Leerlaufspannung festgestellt. Die Zeitkonstanten einer Probe waren bei 100, 210, 293°K 1500, bzw. 130 bzw. weniger als $12\ \mu\text{sec}$. Gegen das zugrunde gelegte Ersatzschaltbild spricht, daß sehr schnelle Veränderungen von V_P nicht durch $R \cdot C$ bestimmt werden.
Seiler.

N. H. Odell and H. Y. Fan. *Impedance characteristics of grain boundaries in high resistivity N type germanium.* Phys. Rev. (2) 78, 334, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Hochohmiges N-Germanium hat an Korngrenzen öfters Sperrschichten, deren Impedanzverhalten zwischen 0,4 und 4 MHz bei verschiedenen Temperaturen untersucht wurde. Die an der Sperrschicht liegende Spannung war klein ($eV \ll kT$). Unterhalb 0°C besteht keine Frequenzabhängigkeit der Sperrschichtkapazität, bei höherer Temperatur nimmt diese mit wachsender Frequenz ab, was Verf. mit dem vergrößerten Löcheranteil des Stromes bei höheren Temperaturen in Zusammenhang bringen. Es wurden auch Sperrschichten beobachtet, deren Kapazität mit abnehmender Temperatur ebenfalls abnahm.
Seiler.

C. S. Hung and V. A. Johnson. *Resistivity of semiconductors containing both acceptor and donor impurity levels.* Phys. Rev. (2) 78, 335, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) An Germanium-Proben mittlerer Reinheit wurden Widerstand und HALL-Effekt bis 10°K gemessen. Die Beweglichkeit solcher Proben wird unter 100°K nahezu vollständig durch die Verunreinigungsstreuung bestimmt. Bei sehr tiefen Temperaturen findet man jedoch, daß die Formel von CONWELL und WEISSKOPF (Phys. Rev. (2) 69, 258, 1946) zu niedrige Widerstände liefert, wenn man nur die durch den HALL-Effekt bestimmte Störstellendichte einsetzt. Wenn man diese Störstellendichte jedoch als Differenz einer Donatoren und Akzeptorendichte auffaßt, sind die gemessenen Kurven zu erklären (die sich zahlenmäßig ausgleichenden N- und P-Störstellen sind ionisiert und vergrößern deshalb den Widerstand).
Seiler.

Hans E. Hollmann. *Semiconductive colloidal suspensions with non-linear properties.* J. appl. Phys. **21**, 402—413, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Pt. Mugu, Calif., U. S. Naval Air Missile Test Center.) Halbleitende Partikel in einer kolloidalen Suspension (z. B. Graphit in Öl suspendiert) bilden, wenn sie in elektrische, polarisierende Felder gebracht werden, halbleitende Ketten. Sobald diese Suspensionen polarisiert werden, nimmt ihre Leitfähigkeit mit wachsender Feldstärke zu, was darauf beruht, daß durch elektrostatische Anziehung die individuellen Teilchen aneinander gepreßt werden, wodurch die Übergangskontakte längs den Ketten verstärkt werden. Beide Effekte ergeben eine über das gesamte Spannungsgebiet nicht lineare Strom-Spannungskurve, deren Eigenschaften an Graphit-Öl-Suspensionen näher untersucht wurden. Die Untersuchungen wurden oszillographisch bei 60 Hz durchgeführt. Die gewonnenen Kurven lassen sich darstellen durch die einfache Formel: $i = \sigma_0 E [1 + KE^2/(1 + PE^2)]$, wo i die Stromdichte, E die Feldstärke in V/cm, σ_0 die Leitfähigkeit bei sehr kleinen Feldstärken, K und P Konstanten sind. Neben einem wahren Gleichrichtereffekt, der durch die gekrümmte Charakteristik bedingt ist, wird noch eine „Pseudogleichrichtung“ beobachtet, welche einer mittleren Präpolarisation bei starken Wechselfeldern entspricht. Die wechselnden elektrostatischen Anziehungskräfte ergeben eine starke Frequenzabhängigkeit, so daß nicht lineare LISSAJOUS-Figuren und Harmonische, bis hinauf zu Radiofrequenzen, entstehen.

v. Harlem.

W. Hans und M. v. Stackelberg. *Untersuchung polarographischer Maxima. 1. Mitteilung: Tellurit-Maximum.* Z. Elektrochem. **54**, 62—64, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Bonn, Univ., Chem. Inst., Phys. Chem. Abt.) Die polarographische Reduktionsstufe des Tellurit-Ions (Zusammensetzung der Lösung: 0,0005 m Na_2TeO_3 , 0,1 m NH_4Cl , 0,3 m NH_3 , Tropfzeit 2,65 sec) zeigt bei —1,29 Volt ein scharfes Stromstärkemaximum; vor und hinter dem Maximum ist die Stromstärke gleich groß. Während des Maximums wurden an der Tropfkathode braune Nebel beobachtet. In Gegenwart von NaOH statt NH_3 ist das Maximum niedriger und abgerundet. In salzsaurer Lösung ist das Maximum nach positiveren Werten verschoben, doch ist die Stromstärke nach dem Maximum nun höher als vor diesem. Die Versuche zeigen, daß vor dem Maximum eine Reduktion des Tellurits zu Telluramalgalam erfolgt, bei dem Maximum selbst aber eine Reduktion zu Te^{--} beginnt, das mit dem herandiffundierenden Tellurit nach $\text{TeO}_3^{---} + 2\text{Te}^{--} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{Te}$ (Nebel) + 6 OH[−] reagiert. Bei den Reduktionen von As^{+++} und Sb^{+++} konnte weder in alkalischer noch in saurer Lösung eine Nebelbildung festgestellt werden. Bei Selenit traten zwischen pH 1 und 3 bzw. 9 und 11 keine Nebel auf, doch schwache hellrote Nebel bei Beginn des Leitsalzanstieges zwischen pH 4 und 8 infolge der Reaktion $\text{HSeO}_3^- + 2\text{H}_2\text{Se} + \text{H}^+ = 3\text{Se} + 3\text{H}_2\text{O}$.

O. Fuchs.

W. Hans und M. v. Stackelberg. *Untersuchung polarographischer Maxima. 2. Mitteilung: Untersuchung der „Wasserwelle“.* Z. Elektrochem. **54**, 65—67, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Bonn, Univ., Chem. Inst., Phys. Chem. Abt.) Bei der polarographischen Reduktion von Tellurit in konzentrierter Leitsalzlösung (Zusammensetzung der Lösung 0,001 m Na_2TeO_3 , 4 m KCl) tritt eine als „Wasserwelle“ bezeichnete beträchtliche Erhöhung der Stromstärke auf; ähnliche Ergebnisse wurden für Tellurat-Lösungen (0,001 m K_2TeO_4 , 4 m KCl) erhalten. Die Erscheinungen können nicht, wie KOLTHOFF und ORLEMANN (J. Amer. Chem. Soc. **64**, 833, 1942) annahmen, auf eine anormale elektrolytische Reduktion der Wassermoleküle unter Bildung von OH[−]-Ionen zurückgeführt werden, sondern sie sind durch Strömungsvorgänge an der Hg-Oberfläche bedingt (Messungen an salzsaurer KCl-Lösungen ohne und mit Zusatz von Gelatine). Die Strömungen selbst sind durch den „Spüleffekt“ (vgl. nachstehendes Ref.) verursacht.

O. Fuchs.

H. Strehlow und M. v. Stackelberg. *Zur Theorie der polarographischen Kurve.* Z. Elektrochem. **54**, 51—62, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Bonn, Univ., Chem. Inst., phys.

chem. Abt.) Unter Berücksichtigung der Krümmung des Hg-Tropfens wird an Stelle der von ILKOVIC abgeleiteten Gleichung für die polarographische Strom-

stärke nun die Beziehung erhalten: $i = 607n \sqrt{D} C \sqrt{m^2} \sqrt{t} (1 + 17 \sqrt{D} \sqrt{t} / \sqrt{m})$, worin bedeuten i = Stromstärke in μAmp , n = elektrochemische Wertigkeit des Depolarisators, D = Diffusionskoeffizient des Depolarisators in cm^2/sec , C = Konzentration des Depolarisators in mMol/Ltr. , m = Ausflußgeschwindigkeit des Hg in mg/sec und t = Tropfzeit in sec . Entsprechend wird für den Fall der Amalgam-

polarographie die Gleichung abgeleitet: $i = 607n \sqrt{D} C \sqrt{m^2} \sqrt{t} (1 - 28,5 \sqrt{D} \sqrt{t} / \sqrt{m})$. Für den diesen beiden Gleichungen zugrunde liegenden Effekt wird die Bezeichnung „Keileffekt“ vorgeschlagen. Die Gültigkeit der Gleichungen wird an Hand von polarographischen Messungen mit Cd und Tl als Depolarisatoren und mit Cd-Amalgam bestätigt. Zur Bestimmung von D aus polarographischen Daten wird eine Methode angegeben. Als Ursache für die von BUCKLEY und TAYLOR (Bur. Stand. J. Res. 34, 97, 1945) gefundene „kritische Tropfzeit“ wird das Einströmen des Hg in den Tropfen erkannt (von den Verff. als „Spüleffekt“ bezeichnet); mit dieser Erscheinung hängen die oft beobachteten überhöhten Stromstärken zusammen. Das Halbstenfupential ist nach theoretischen Überlegungen, die experimentell bestätigt werden, abhängig von den Kapillareigenschaften: bei schnell tropfenden Kapillaren wird es durch den Spüleffekt mit sinkender Tropfzeit positiver; langsam tropfende Kapillaren andererseits geben wegen des Keileffektes ein etwas zu negatives Halbstenfupential.

O. Fuchs.

G. Haupt, A. Olbrich und H. Nause. *Polarographische Bestimmung der in reinstem Indium vorhandenen Verunreinigungen*. Z. Elektrochem. 54, 67–70, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Unterharzer Berg- u. Hüttenwerke, Hauptlab.) Zur polarographischen Bestimmung sehr kleiner Mengen (Größenordnung 0,001%) an Tl, Cd, Cu und Zn in 99,99% igem In geben Verff. folgendes Verfahren an: 5 g In werden in HNO_3 oder H_2SO_4 gelöst, dazu wird solange NH_4OH gegeben, bis das In als Hydroxyd vollständig ausgefallen ist (Aufkochen der Lösung zur schnellen Abscheidung). Das In-freie Filtrat wird mit 30 cm^3 10% igem Na_2S versetzt, erhitzt und noch 2 Stunden H_2S eingeleitet; nach 12stündigem Stehen werden die Sulfide filtriert, mit 10 cm^3 heißer HNO_3 vom Filter gelöst und nach Zusatz von H_2SO_4 abgeraucht. Der Rückstand (Sulfate) wird in H_2O gelöst, mit H_2O_2 oxydiert, eingedampft, wieder mit 3 cm^3 H_2SO_4 1:1 und 50 cm^3 H_2O gelöst und die Lösung mit H_2S gesättigt. Die hierbei ausgefallenen Sulfide des Cu und Cd werden mit konzentrierter HNO_3 gelöst, eingedampft, der Rückstand in 1 cm^3 HNO_3 1:1 und 4 cm^3 H_2O gelöst, Zusatz von 5 cm^3 „Grundlösung“ ($= 900 \text{ cm}^3 \text{ NH}_4\text{OH} + 100 \text{ cm}^3$ 2% ige Tylose-Lösung, die mit Na_2SO_3 gesättigt ist), Entfärben mit Hydroxylaminchlorhydrat und schließlich nach 10 min langem Einleiten von H_2 Aufnahme eines Polarogrammes (Abscheidungspotentiale von Cu – 0,2 V, von Cd – 0,7 V). Das Filtrat der H_2S -Fällung (enthält Tl und Zn) wird eingedampft, mit 1 cm^3 HNO_3 1:4 und 4 cm^3 H_2O gelöst, Zusatz von 5 cm^3 Grundlösung, Aufnahme des Polarogrammes (Abscheidungspotential von Tl – 0,2 V, von Zn – 1,1 V). Bei Abwesenheit von Cu ist die Arbeitsweise etwas einfacher. Die Bestimmung von As, Sb und Sn im In läßt sich polarographisch schwerer durchführen als nach den bekannten chemischen Verfahren.

O. Fuchs.

Pierre-A. Jacquet et Marcel Jean. *Sur la nature chimique des surfaces métalliques polies électrolytiquement et son importance pratique*. [S. 66.]

K. Wirtz. *Leitungseffekte in H-Brückensystemen*. [S. 45.]

M. A. Rothenberg. *Studies on permeability in relation to nerve function. II. Ionic movements across axonal membranes*. [S. 126.]

Arne Tiselius. *Elektrophorese und Adsorptionsanalyse als Hilfsmittel zur Untersuchung hochmolekularer Stoffe und ihrer Zerfallprodukte. Nobel-Vortrag, 13. Dezember 1948.* [S. 123.]

P. Crepax, J. Jacob et J. Seldeslachts. *Contribution à l'étude des protéinogrammes électrophorétiques d'extraits de muscles contracturés.* [S. 124.]

G. Biserte. *Dispositif d'électrophorèse sur papier.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 416—421, 1950, Nr. 4/6. (Febr.) (Lille, France, Inst. Rech. Cancer, Lab. Chim. Biol.) Beschreibung einer Methodik zur Trennung von Aminosäuren und Polypeptiden. Zur Stabilisierung der Zonen wird Filtrierpapier benutzt, Whatman, Nr. 1, etwa 10 cm · 50 cm. Die Fraktionen können einzeln gewonnen werden. Anwendungsbeispiele: Mischungen von Aminosäuren. Apparatur nach CONSDEN, 1946. Bis 400 Volt; Versuchsdauer mehrere Stunden
Badow.

H. Neuert und H. Hänsel. *Untersuchung von Oxydations- und Korrosionsvorgängen auf Metalloberflächen mit Hilfe der Messung der Voltaspannung.* [S. 68.]

J. Kramer. *Spitzenzähler und Zählrohr bei metallographischen Oberflächenuntersuchungen.* [S. 66.]

A. A. Petrauskas, E. A. Coomes and J. E. MacDonald. *Preparation of single crystal copper ribbons from single crystal copper rods.* Rev. Scient. Instr. **23**, 961—962, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Phys.) In Zusammenhang mit dem Studium der Elektronenemission aus Metalleinkristallen wurde ein Verfahren entwickelt, das gestattet, Kupfereinkristallbänder von etwa 0,1 mm Dicke bestimmter Orientierung aus zylindrischen Einkristallen herauszuarbeiten. Die bei der Herstellung der Bänder verformte Oberfläche wird durch Oxydation abgebaut, wobei die Oxydschicht durch ein einfaches chemisches Verfahren mittels alkoholischer Salzsäure und frischem Zinnchlorid abgelöst wird.
Wallbaum.

E. A. Coomes, R. J. Munick and W. B. La Berge. *Effect of patch fields on Schottky deviations.* Phys. Rev. (2) **79**, 233, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) An Drähten aus reinem Ta werden für Felder von 50 bis 300 000 V/cm bei Temperaturen zwischen 1100° und 1700° K die Abweichungen der Glühelektronenemission von der SCHOTTKY-Geraden untersucht. Es wird gefunden, daß bei niedrigen und hohen Feldern Übereinstimmung zwischen Theorie und experimentellem Ergebnis besteht, in einem Bereich mittlerer Felder jedoch Anomalien auftreten. Diese sind in Übereinstimmung mit der Fleckentheorie der Austrittsarbeit. Knicke in den Geraden erlauben eine Bestimmung der Größe der Flecken und des Anwachsens derselben bei Glühbehandlung, die in guter Übereinstimmung mit unmittelbaren mikrophotographischen Korngrößenbestimmungen stehen.
H. Mayer.

J. F. Waymouth jr. *Deterioration of oxide-coated cathodes under low duty-factor operation.* Phys. Rev. (2) **79**, 233, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Lebensdauer von Oxydkathoden als Funktion eines vorgegebenen Soll-Faktors des Glühelektronenstromes untersucht. Das Ergebnis zeigt, daß bei einem Betrieb, der einem Soll-Faktor nahe Null entspricht, sich im Falle von Oxydkathoden auf Nickelträger bei einem relativ hohen Fremdstoffgehalt der ersteren sich ein hoher Widerstand an der Grenzfläche Oxyd-Träger ausbildet. Das kann dahin gedeutet werden, daß sich an dieser Grenzfläche eine isolierende Schicht mit einer Dicke von einigen tausend Atomdurchmessern ausbildet.
H. Mayer.

E. L. Grey. *Thermionic emission from the BaO-CaO-system.* Nature **165**, 773, 1950, Nr. 4202. (13. Mai.) (Wembley, Res. Lab.) Die maximale Emission bei pulsieren-

dem Betrieb von BaO-SrO bzw. BaO-CaO-Kathoden als Funktion der prozentualen Menge der einzelnen Komponenten wurde gemessen und das Ergebnis in einem Diagramm gegeben. H. Mayer.

J. A. Osborn. *Susceptibility measurements using the moment balance.* Phys. Rev. (2) **79**, 214, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Es wird die Konstruktion einer neuartigen magnetischen Waage bei Verwendung inhomogener Felder und eines Kompensationsverfahrens besprochen. Anstatt die Kraft auf die Probe unmittelbar zu messen, wird eine gleichgroße und entgegengesetzte vertikale Kraft dadurch hervorgerufen, daß eine stromdurchflossene Spule um die Kapsel, die die Probe enthält, gewickelt ist. Die Spulenachse liegt in Richtung des angelegten Magnetfeldes. Durch entsprechende Abgleichung des Spulenstromes kommt die Waage wieder in ihre Nullage zurück. Diese Spule wird gleichzeitig als Meßspule zur Bestimmung des Magnetfeldes benutzt, das zu diesem Zweck umgepolt wird. Ist M_t das Moment der Spule + Probe, M_0 das Moment der Spule allein (bestimmbar aus Windungsfläche \times Stromstärke bei Nullage der Waage), so ist $\chi = (M_t - M_0)/H$. v. Harlem.

C. Kittel. *Theory of magnetic dispersion in ferrites.* Phys. Rev. (2) **79**, 214, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die magnetische Wechselstromsuszeptibilität von ferromagnetischen Ferriten mit hohem elektrischen Widerstand setzt sich aus zwei Teilen zusammen: $\chi = \chi_{\text{rot.}} + \chi_{\text{disp.}}$, wo $\chi_{\text{rot.}}$ durch die Rotation der Elementarbereiche, $\chi_{\text{disp.}}$ durch Wandverschiebung hervorgerufen wird. Es werden Formeln für die Frequenzabhängigkeit beider Anteile der Suszeptibilität gegeben, die für $\chi_{\text{rot.}}$ von der Spinresonanz im anisotropen Feld, für $\chi_{\text{disp.}}$ von der mittleren Anzahl der Wände auf der Einheitslänge, der Konstanten G in der Gleichung für die Wandgeschwindigkeit $v = G \cdot H$ und von der Sättigungsmagnetisierung bzw. Sättigungsinduktion abhängig ist. Es besteht qualitative Übereinstimmung zwischen den abgeleiteten Formeln und den Messungen an Magnesiumferrit. v. Harlem.

P. W. Anderson. *Antiferromagnetism. Theory of superexchange interaction.* Phys. Rev. (2) **79**, 350—356, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Vereinfachung der allgemeinen Theorie von KRAMERS (s. diese Ber. **15**, 781, 1934) über die Existenz einer Superaustauschwechselwirkung bei antiferromagnetischen Stoffen (z. B. MnO) gegeben, wodurch es möglich wird, die Formeln für die Wechselwirkung unmittelbar mit Hilfe der Spinoperatoren niederzuschreiben, wobei gewisse Austausch- und Übergangsintegrale als Parameter auftreten. Zwei Punkte sind von besonderer physikalischer Bedeutung: a) Superaustausch muß erwartet werden, um die Richteigenschaften (soweit sie Richteigenschaften der in Wechselwirkung stehenden magnetischen Ionen betreffen) der Bahnmomente in der äußeren Schale der nichtmagnetischen Verbindungsionen zu zeigen. b) Das Vorzeichen des effektiven Austauschintegrals hängt ab von dem Vorzeichen der inneren Austauschkopplung zwischen einem zusätzlichen Elektron und dem magnetischen Ion. v. Harlem.

G. H. Wannier. *Antiferromagnetism. The triangular Ising net.* Phys. Rev. (2) **79**, 357—364, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird die statistische Mechanik einer zweidimensionalen Anordnung von Spins nach ISING für den Fall, daß sie entweder ein dreieckiges oder ein bienenwabenhörmiges Netz bilden, ausgearbeitet. Die Ergebnisse für das bienenwabenhörmige und das dreieckige ferromagnetische Netz unterscheiden sich nur wenig von den bisher veröffentlichten Ergebnissen für ein quadratisches Netz (CURIE-Punkt mit logarithmisch unendlich werdender spezifischer Wärme). Das dreieckige Netz mit antiferromagnetischer Wechselwirkung ist ein Beispiel für Antiferromagnetismus

in einem an sich nicht passenden Gitter. Die Bindungsenergie ergibt sich als $\frac{1}{3}$ der im ferromagnetischen Fall. Die Entropie am absoluten Nullpunkt $S(0)$ ist endlich und gleich 0,3383 R. Das System ist bei allen Temperaturen ungeordnet und besitzt keinen CURIE-Punkt.

v. Harlem.

H. Ekstein and T. Gilbert. *Mechanism of remagnetization in an initially saturated ferromagnet.* Phys. Rev. (2) **79**, 214—215, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found.) Es wird über einen Mechanismus berichtet, nach dem ein vollkommener ferromagnetischer, durch ein äußeres Feld bis zur Sättigungsmagnetisierter Kristall seine Magnetisierung ändert, wenn das Feld umgepolt wird. Die verwendete Rechenmethode vermeidet die Schwierigkeit, die Wechselwirkung zwischen den, den Magnetismus bedingenden Elektronen und dem übrigen Kristall (Leitungselektronen, Gitterschwingungen usw.) explizit in Rechnung stellen zu müssen. Es kann gezeigt werden, daß eine Ummagnetisierung erst dann eintreten kann, wenn ein kleiner ummagnetisierter Kern entstanden ist. Die Zeit, die erforderlich ist, um einen solchen Kern zu bilden, ist $t_n = t_d/6P$, wo t_d die Zerfallszeit für einen Kern ist, bevor das Feld umgepolt wird, P ist gegeben durch $\log P = -1,39 n$, wo n rd. 10^7 das Minimum an Spins in einem Kern kritischer Größe ist, von dem eine Ummagnetisierung ihren Ausgang nehmen kann. Während t_d rd. 10^{-8} sec beträgt, ist t_n außerordentlich groß, und es scheint, daß die beobachtete Ummagnetisierung wahrscheinlich durch Kristallunregelmäßigkeiten, nichtmagnetische Einschlüsse und durch Inhomogenitäten des entmagnetisierenden Feldes in der Nähe starker Unregelmäßigkeiten an den Kristallgrenzen bedingt ist.

v. Harlem.

W. A. Yager, J. K. Galt, F. R. Merritt, E. A. Wood and B. T. Matthias. *Ferromagnetic resonance in single crystals of nickel ferrite.* Phys. Rev. (2) **79**, 214, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die ferromagnetische Resonanzabsorption wurde bei rd. 24 000 MHz an kugelförmigen Proben aus Nickelferrit untersucht und die magnetische Anisotropiekonstante unter Benutzung der KITTELSchen Formel bestimmt aus der Abhängigkeit des Resonanzfeldes von der kristallographischen Orientierung. Die Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit des Nickelferrites ist wie beim Magnetit die [111]-Richtung. Die Anisotropiekonstante k_1 hat den Wert $-6,0 \cdot 10^4$ erg/cm³. Der g -Wert beträgt, nach Berücksichtigung der Anisotropieeffekte, 2,19. Kugeln mit einem Durchmesser von 0,039'' zeigten in der Absorption eine Struktur, die auf Höhlen in den Proben zurückgeführt werden. Hierdurch tritt eine merkliche Verschiebung des Feldes ein, bei welchem maximale Absorption vorhanden ist. Bei Kugeln von ungefähr 0,015'' wurde jedoch eine scharfe Resonanzlinie mit einer Breite von 70—85 Oe gefunden, unabhängig von der Kristallorientierung.

v. Harlem.

J. K. Galt, B. T. Matthias and J. P. Remeika. *Properties of single crystals of nickel ferrite.* Phys. Rev. (2) **79**, 391—392, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 214, Nr. 1. (1. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Herstellung von Nickelferrit (NiFe_2O_4)-Einkristallen wird beschrieben und die Ergebnisse einiger an kleinen Proben durchgeführten Messungen mitgeteilt. Die mit einer Brückenmethode gemessene DK beträgt zwischen -185° bis -195°C 19. Wegen der großen Leitfähigkeit betrug die Meßgenauigkeit nur $\pm 20\%$. Oberhalb dieser Temperatur sind hinreichend genaue Messungen überhaupt unmöglich. Bei polykristallinen (keramischen) Proben ergab sich bei -185° bis -195°C eine DK von 21. Die Sättigungsmagnetisierung wurde an kleinen Kristallen mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ zu 265 cgs bestimmt. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit Angaben von GUILLAUD und ROUX und in guter Übereinstimmung mit dem auf Grund der NÉELSchen Vorstellung über den Aufbau der Ferrite berechneten Wert. Die magnetische Anisotropiekonstante wurde aus magnetischen Mes-

sungen, die jedoch keine sehr genauen Ergebnisse zeitigten, zu $K_1 = -6,2 \cdot 10^4$ erg/cm³ bei Zimmertemperatur und zu $K_1 = -8,7 \cdot 10^4$ erg/cm³ bei -190°C bestimmt, in Übereinstimmung mit dem aus den ferromagnetischen Resonanzversuchen sich ergebenden Wert. Schließlich wurde noch die komplexe Permeabilität ($\mu' - j\mu''$) an zwei außerordentlich kleinen Kreisingen (äußerer Durchmesser 0,1, innerer 0,025 cm, Dicke 0,04 cm) untersucht, die so geschnitten waren, daß die Ringebene die (111)-Ebene des Kristalls war. Diese Messungen wurden bei Zimmertemperatur, $-78,5^\circ$ und -190°C durchgeführt. Beide Proben ergaben ähnliche Ergebnisse, die Meßfrequenz variierte zwischen 20 bis 2000 KHz. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt. Es tritt eine Relaxationserscheinung auf, die mit der Bewegung der Wände der Elementarbereiche verbunden sein muß. Bei -190°C wurden keine Verluste gefunden. Die scharfe Temperaturabhängigkeit der Relaxationszeit zeigt, daß der Mechanismus eine Aktivierungsenergie enthalten muß. Über die Natur dieses Mechanismus kann aber noch nichts ausgesagt werden.

v. Harlem.

William R. King jr. and Clifford S. Garner. *Magnetic evidence for d's bond hybridization in chromium (II) acetate. The oxidation state of chromium in a reported tris (8-hydroxyquinoline) chromium (II).* [S. 46.]

Mlle Irène Kadomtzeff. *Etude de quelques stannanes halogénés.* C. R. 230, 536—537, 1950, Nr. 6. (Febr.) Für die Verbindungen $\text{FSn}(\text{CH}_3)_3$, $\text{BrSn}(\text{CH}_3)_3$, $\text{BrSn}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$, $\text{Br}_2\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ werden die Suszeptibilitäten und z. T. die Dipolmente bestimmt. Die Substitution von einem CH_3 durch Halogen erniedrigt deutlich, die von C_2H_5 etwas die diamagnetische Suszeptibilität. Die zweite Substitution erniedrigt noch mehr. Für weitere Vergleiche, insbesondere der Dipolmente, sind noch weitere Messungen erforderlich.

W. Klemm.

Nguyen-Quang Trinh et Henri Martin. *Etude diélectrique et magnétochimique de quelques chlorures d'allyle phényle-substitués.* C. R. 230, 1161—1162, 1950, Nr. 12. (20. März.) Von Verbindungen mit Doppelbindungen, wie $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{Cl}$ u. ä., werden Molrefraktion, Dipolmoment und magnetische Suszeptibilität bestimmt und mit $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHCl}$ verglichen. Die Auswertung der Ergebnisse muß im Original nachgelesen werden.

W. Klemm.

A. Abragam. *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group.* Phys. Rev. (2) 79, 534, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Verf. gibt einen Vergleich zwischen den experimentell aus der paramagnetischen Resonanzabsorption für Kupfer-Tutton-Salz, Kupferfluosilikat, Mangan-Tutton-Salze und -fluosilikate gefundenen und den theoretisch berechneten Werten für die Tensoren, die bei der Berechnung der Hyperfeinstrukturintervalle angewendet werden. Die Diskrepanz zwischen den beobachteten und berechneten Werten kann unter der Annahme erklärt werden, daß die elektronischen Wellenfunktionen eine geringe Beimengung von angeregten Zuständen enthalten mit unpaaren s-Elektronen, welche sich im 2D bzw. 6S -Zustand befinden.

v. Harlem.

E. P. Trounson, D. F. Bleil, R. K. Wangsness and L. R. Maxwell. *Magnetic resonance in antiferromagnetic materials near the Curie temperature.* Phys. Rev. (2) 79, 542—543, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Silver Spring, Maryl., U. S. Naval Ord. Lab.) Es wurde die magnetische Resonanzabsorption an Cr_2O_3 bei 9300 MHz im Temperaturbereich 150° bis -180°C durchgeführt. Mit fallender Temperatur steigt die Höhe der Absorptionsspitze zunächst an und fällt bei ungefähr 38°C plötzlich steil ab. Wie die Messung der Suszeptibilität im gleichen Temperaturbereich zeigt, tritt bei der gesinterten Probe des Cr_2O_3 bei ungefähr 38°C der Übergang vom rein paramagnetischen (oberhalb 38°C) in den antiferromagnetischen Zustand (unterhalb 38°C) ein. Dieser Sprung in der Absorptionsspitze ist also auf den Übergang

Para- in Antiferromagnetismus zurückzuführen. Im paramagnetischen Zustand lag die Resonanzfeldstärke H_0 konstant bei rd. 3450 Oe. Unterhalb des CURIE-Punktes ist die Höhe der Absorption von der Behandlung des Cr_2O_3 abhängig. Eine gepulverte Probe zeigte eine sehr geringe Absorption mit zwei Spitzen. H_0 für die eine Spitze ist temperaturunabhängig und gleich H_0 im paramagnetischen Zustand, H_0 für die zweite Spitze nimmt mit sinkender Temperatur ab. Bei -64°C sind beide Spitzen gut getrennt, die eine liegt bei 3450 Oe, die andere bei 660 Oe. In gesinterter Form wird die Absorption zu Null. Weitere Untersuchungen an den antiferromagnetischen Verbindungen NiO , MnO , CoO und $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ sind im Gange.

v. Harlem.

H. H. Plotkin and J. E. Goldman. *Effect of tension on magnetic properties in iron-cobalt*. Phys. Rev. (2) 79, 215, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Es wurde der Einfluß von Spannungen (bis zu 2000 lb/sq) auf die vollständige Magnetisierungskurve von Eisen-Kobalt-Legierungen in Abhängigkeit von Co-Gehalt untersucht. Zunächst wurden Hiperco 35 und Hiperco 50 (35% bzw. 50% Co, geringer Zusatz von Chrom) untersucht. Für das Hiperco 35 nimmt die Permeabilität bei allen Induktionen zu. Dies ist in Übereinstimmung mit dem positiven Verlauf der Magnetostraktionskurve. Für das Hiperco 50 nimmt die Permeabilität unter dem Einfluß der Spannungen bei niederen Induktionen ab, bei höheren dagegen zu. Weitere Untersuchungen an einer Legierung mit 65% Co ergaben wieder eine Zunahme der Permeabilität bei allen Induktionen. Röntgenuntersuchungen der Kristallorientierung an der Legierung mit 50% Co ergab das Vorhandensein zweier definierter Vorzugsrichtungen (s. auch das nachstehende Ref.)

v. Harlem.

J. E. Goldman. *Magnetostriction in magnetic alloys with preferred crystal orientation*. Phys. Rev. (2) 79, 215, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die an kornorientierten Eisen-Silicium-Legierungen (in Streifenform untersucht) gemessene Magnetostraktion ist negativ bis zu Induktionen der Größe $B_0/\sqrt{2}$. Die Messung der Magnetostraktion an Eisen-Kobalt-Legierungen mit ausgesprochener Kornorientierung (s. das vorstehende Ref.) zeigt bei 50% Co ein gleiches negatives Gebiet, allerdings geringerer Ausdehnung. Die Magnetostraktionskonstante des Einkristalls λ_{100} ist im Falle des Fe-Si als positiv bekannt. Die Magnetostraktionskurve für eine 65% Co-Legierung zeigt ferner bei allen Induktionen einen positiven Verlauf, was darauf schließen läßt, daß die Magnetostraktionskonstante auch für Fe-Co positiv ist, obwohl Meßergebnisse für den Einkristall nicht vorliegen. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die negative Magnetostraktion in beiden Fällen durch ein großes entmagnetisierendes Feld normal zur Ebene des Streifens bedingt ist. Wenn die magnetisch bevorzugte Kristallrichtung außerhalb der Ebene des Streifens liegt, verursacht das entmagnetisierende Feld, daß einige der Elementarbereiche in Richtungen der leichtesten Magnetisierbarkeit magnetisiert werden, die nicht zunächst der Feldrichtung liegen. Es kann gezeigt werden, daß dies auch in Stoffen mit positiver Magnetostraktionskonstanten zu einer negativen Magnetostraktion führt.

v. Harlem.

André Langevin, Emmanuel Paul et Marcel Reimbert. *Distinction entre la limite d'élasticité apparente et la limite de réversibilité magnétique de l'acier en tractions*. [S. 120.]

D. de Klerk, M. J. Steenland and C. J. Gorter. *Temperatures obtained by adiabatic demagnetization of a diluted chromium alum*. [S. 22.]

R. J. Benzie and A. H. Cooke. *Spin-lattice relaxation in some paramagnetic salts*. Proc. Phys. Soc. (A) 63, 201—212, 1950, Nr. 3 (Nr. 363 A). (1. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Bei Temperaturen zwischen 0,93 und $2,18^\circ\text{K}$ wurden an einer

größeren Anzahl paramagnetischer Salze Messungen in Magnetfeldern $H \perp h_{\text{tot}}$ durchgeführt. Dabei war $H \parallel h$; $H \gg h$, und es fanden Frequenzen $\omega/2\pi$ von 12,5 bis 950 Hz Verwendung. Die Suszeptibilität läßt sich in diesen Fällen in der Form $\chi' - i\chi''$ darstellen, und die Meßanordnung war so gewählt, daß χ' und χ'' unabhängig voneinander und gleichzeitig bestimmt werden konnten. Bei hohen Frequenzen erfolgt der Feldwechsel zu schnell, um einen Energieaustausch zwischen Spinsystem und Gitter zu ermöglichen, und man erhält einen als adiabatische Suszeptibilität bezeichneten Wert, der experimentell mit guter Näherung bestimmt wurde. Dagegen ließ sich der als isotherme Suszeptibilität χ_T bezeichnete Wert, der theoretisch bei extrem niedrigen Frequenzen erhalten wird, wenn die Temperatur des Spinsystems sich von der Gittertemperatur nicht mehr wesentlich unterscheidet, mit der verwendeten Methode nicht direkt messen, sondern nur unter Zuhilfenahme der Meßwerte für $H = 0$ berechnen. Die Meßergebnisse können mit der Annahme einer einzigen Relaxationszeit nicht erklärt werden. Vielmehr erweist sich die „scheinbare Relaxationszeit“ $\tau_a = (\chi_T - \chi')/\omega\chi''$ als abhängig von der Frequenz. Daher waren auch genauere Feststellungen über die Abhängigkeit der Relaxationszeit von H und der Temperatur T unmöglich. Die Abhängigkeit von H variiert stark für die verschiedenen Salze. Die Abhängigkeit von T läßt sich grob darstellen als eine Proportionalität zu $1/T^n$, wo n zwischen 2 und 3 liegt. Dies spricht dafür, daß die Prozesse mit unelastischer Streuung von Gitterwellen bei den Untersuchungstemperaturen eine wesentliche Rolle spielen, da Prozesse mit Absorption bzw. Emission ganzer Gitterschwingungsquanten allein $n = 1$ zur Folge haben würden.

G. Schumann.

R. J. Benzie und A. H. Cooke. *Specific heats of some paramagnetic salts at temperatures near 1° K.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 213—222, 1950, Nr. 3 (Nr. 363A). (1. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Bestimmung der spezifischen Wärme C_I bei konstanter Magnetisierung erfolgte mit Hilfe der paramagnetischen Relaxation an einer größeren Anzahl paramagnetischer Salze bei Temperaturen von 0,93 bis 2,18° K. In dem für C_I abgeleiteten Ausdruck sind neben der Temperatur T und der magnetischen Feldstärke H vor allem wesentlich die CURIE-Konstante und das Verhältnis der isothermen Suszeptibilität für verschwindendes Magnetfeld $\chi_{T,0}$ zur adiabatischen Suszeptibilität χ_S . Kleine Korrekturen sind erforderlich, weil die Magnetisierung nicht exakt eine Funktion von H/T ist und weil die isotherme Suszeptibilität sich mit H ändert, eine Abhängigkeit, die in Einzelfällen mit dem ballistischen Galvanometer überprüft wurde. Da die CURIE-Konstante für alle untersuchten Salze gut bekannt ist, blieb als Hauptaufgabe die Bestimmung von $\chi_{T,0}/\chi_S$. Der Beitrag der Dipolwechselwirkung der paramagnetischen Ionen zur spezifischen Wärme wurde nach VAN VLECK (s. diese Ber. **18**, 2004, 1937) berechnet. Sieht man den verbleibenden Anteil als Beitrag der Wechselwirkung zwischen den magnetischen Ionen und dem elektrischen Feld des Kristallgitters an, so erhält man für die STARK-Effekt-Aufspaltung höhere Werte als bei der spektroskopischen Bestimmung. Als Erklärungsmöglichkeiten für die Differenz kommen u. a. Beiträge einer Austauschwechselwirkung oder einer Hyperfeinstruktur-Aufspaltung in Betracht. Die Verhältnisse hängen sehr von der Natur des betreffenden Salzes ab.

G. Schumann.

G. M. Petropoulos. *An experimental KVAH-meter.* Rev. Scient. Instr. **21**, 187—188, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Athens, Greece, Nat. Techn. Univ.) Bei Gleichrichtung der Spannung einer Wechselstromleitung und der Sekundärspannung eines in dieser Leitung liegenden Stromwandlers kann die über die Leitung übertragene VA-Stundenzahl mit einem normalen Gleichstromzähler gemessen werden, sofern die gleichgerichteten Spannungen nur hinreichend gut geglättet sind. Praktische Ausführung und Kontrolle der Unabhängigkeit der Anzeige vom Leistungsfaktor der Wechselstromlast.

Pieplow.

William P. Ratchford and M. L. Fein. *Simple low power electronic relay.* Rev. Scient. Instr. **21**, 188, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Eastern Regio. Res. Lab.) Kurze Beschreibung eines bekannten Relaiskreises, der ein Thyatron mit netzfrequenter Gitter- und Anodenspannung enthält. Pieplow.

***Hans Georg Möller.** *Behandlung von Schwingungsaufgaben mit komplexen Amplituden und mit Vektoren.* [S. 1.]

Robert T. Beyer and Ming-Yi Wei. *An extension of a theory of magnetic amplifiers.* J. Franklin Inst. **250**, 25—37, 1950, Nr. 1. (Juli.) (Providence, R. I., Brown Univ., Phys. Dep.) Eine von den Verff. früher gegebene Theorie magnetischer Verstärker wird erweitert, indem große Eingangsströme und solche von nicht sinusförmiger Form berücksichtigt werden, während nach wie vor die Einschränkung beibehalten wird, daß die Sekundärwicklungen praktisch im Leerlauf sind. Die Magnetisierungskurve ist wiederum durch eine arctg-Kurve angenähert. Die ganze Lösung läßt sich in einer einzigen FOURIER-Reihe ausdrücken. Die Ausgangsspannung der zweiten Harmonischen durchläuft in Funktion des Eingangsstromes ein Maximum. Dieses Maximum wurde überschlägig experimentell nachgeprüft, indem eine Erregerspannung von 1000 Hz an die Primärwicklung (200 Windungen) eines nicht-linearen Transformators mit Molybdän-Permalloy-Kern angelegt wurde, dessen Sekundärwicklung von 200 Windungen für Wechselstrom praktisch offen war. Die Versuchswerte stimmen mit der Rechnung gut überein. Eine genauere Untersuchung ist nunmehr im Gang; über sie wird später berichtet werden. Bei der Untersuchung des Einflusses von Oberschwingungen im Primärstrom, die sich auf die in der Praxis vorwiegende dritte Harmonische beschränkt, ergibt sich, daß die vereinfachte Rechnung unter Annahme eines sinusförmigen Eingangsstromes gar nicht so ungenau ist, wie man an sich annehmen sollte. Kautter.

G. Lesch. *Antriebe mit stoßweiser oder wechselnder Belastung in durchlaufendem Betrieb. Ermittlung der Leistungsspitzen und des Ungleichförmigkeitsgrades.* Elektrot. Z. **71**, 316—318, 1950, Nr. 12. (15. Juni.) (Karlsruhe.)

V. Roßmaier. *Der Einfluß der Dämpfung auf die Stoßüberlastbarkeit von Synchronmaschinen.* Elektrot. Z. **71**, 323—325, 1950, Nr. 12. (15. Juni.) (Redenfelden.) Schön.

Langlois-Berthelot, D. Renaudin, J. Neuve-Eglise et S. Kohn. *Une année d'essais au choc sur les transformateurs de distribution.* Bull. Soc. Franç. Electr. **10**, 141 bis 164, 1950, Nr. 102. Bericht der Sektion Transformatoren der Abteilung Etudes et Recherches der Electricité de France über Ergebnisse von Stoßversuchen an kleineren Verteilungstransformatoren. Es werden Anweisungen für die Einrichtung und Auswertung von Stoßversuchen gegeben und diskutiert, welche Stoßspannungen ein Transformator noch ohne Beschädigung bei der Prüfung erträgt. Schlenk.

A. Kroms. *Über die Auswahl der Turboaggregate in Heizkraftwerken. Charakteristik und Auswahl der Turbinenarten.* Technik **4**, 399—404, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Cadolzburg bei Fürth.)

Hans Thoma. *Parallelbetrieb und Regelung in Drehstromnetzen.* Elektrot. Z. **71**, 321—323, 1950, Nr. 12. (15. Juni.) (Zürich.) Schön.

Patrice Fechner. *Fréquences de résonance de la charge d'espace d'un magnétron.* C. R. **230**, 1848—1849, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Ein Magnetron, bei dem Anodenspannung und Magnetfeld so eingestellt sind, daß kein Anodenstrom fließt, wird durch eine von außen einfallende Welle erregt. Berechnung der Resonanzfrequenz der im Magnetron umlaufenden Raumladungen als Funktion der Betriebsparameter

und der einfallenden Strahlung für Voll- und Schlitzanodenmagnetrons unter der Voraussetzung kleiner Aussteuerungen. Pieplow.

Vladimir Schwetsoff et Mme Simone Robin. *Cellule photoélectrique à multiplicateur d'électrons pour l'ultraviolet lointain.* [S. 97.]

6. Optik

*Friedrich Hund. *Einführung in die theoretische Physik.* Fünfter Band. *Atom- und Quantentheorie.* [S. 1.]

*Hans Falkenhagen. *Grundlagen der theoretischen Physik.* Band: *Optik.* [S. 2.]

*Hans Falkenhagen. *Grundlagen der theoretischen Physik.* Band: *Statistik und Quantentheorie.* [S. 2.]

Jean-Claude Simon. *Sur la focalisation d'une onde.* [S. 116.]

C.v. Fragstein. *Energieübergang an der Grenze zweier absorbierender Medien mit einer Anwendung auf die Wärmestrahlung in absorbierenden Körpern.* Ann. Phys. (6) 7, 63—72, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Köln, II. Phys. Inst.) Aus Rechnungen, die BORN und LADENBURG 1911 veröffentlicht hatten, folgt, daß die von einem Medium in ein anderes übertretende Energie nur dann von der Reihenfolge der Medien unabhängig ist, wenn beide Medien denselben Extinktionskoeffizienten besitzen; aus den BORN-LADENBURG'schen Formeln folgt, daß an der Grenzfläche Vacuum/Silber in Richtung Vacuum-Silber 4,7% übertreten, in Richtung Silber-Vacuum hingegen 2000%; dieses zunächst so paradox erscheinende Ergebnis findet sich aber experimentell bestätigt; nach den Formeln von BORN-LADENBURG errechnet sich die Durchlässigkeit einer 60 m μ dicken Silberfolie (für $\lambda = 600$ m μ) zu 1,7% in Übereinstimmung mit Messungen von MURMAN, während die Annahme, daß von Silber in Vacuum derselbe Anteil übertritt wie von Vacuum in Silber, zu dem falschen Wert von 0,02% führt. Der Ausdruck für die an der Grenzfläche der Medien 1 und 2 reflektierte Energie, berechnet nach FRESNEL, ist gegen eine Vertauschung der Indices 1 und 2 invariant, nicht jedoch der Ausdruck für die von dem einen Medium in das andere übergehende Energie; daraus folgt bei näherer Betrachtung, daß die von der Grenzfläche zurückströmende Energie nicht allein derjenige Energiebetrag ist, den man nach den FRESNEL'schen Formeln als reflektierte Energie bezeichnet; es tritt zu der FRESNEL'schen reflektierten Energie der Energiebetrag, der sich aus der stehenden Welle ergibt, die sich durch Überlagerung der einfallenden und reflektierten Welle ausbildet. Diese Verhältnisse werden im einzelnen diskutiert. Eine interessante Konsequenz ergibt sich für die Theorie der Wärmestrahlung absorbierender Medien. LAUE hatte gefunden, daß $\mathfrak{R}_v/n^2(1+k^2)$ eine universelle Funktion von T und V ist (\mathfrak{R}_v spez. Strahlungsintensität, k Extinktionskoeffizient); bei der Ableitung dieser Erweiterung des KIRCHHOFF'schen Gesetzes war der Intensitätsanteil, der durch die Interferenz der einfallenden und der reflektierten Welle im ersten Medium zustande kommt, nicht berücksichtigt; tut man dies, so ergibt sich, daß $\mathfrak{R}_v(1+k^2)/n^2$ eine universelle Funktion von T und V ist. Dziobek.

Kurt Artmann. *Beugung an einer einbackigen Blende endlicher Dicke und der Zusammenhang mit der Theorie der Seitenversetzung des totalreflektierten Strahles.* Ann. Phys. (6) 7, 209—212, 1950, Nr. 5. (20. Mai.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) In einer früheren Arbeit hatte der Verf. die Theorie der von GOOS und HÄNCHEN nachgewiesenen Seitenversetzung bei Totalreflexion gegeben; in der vorliegenden Arbeit wird diese Theorie erweitert durch Berücksichtigung des Einflusses der

Blende, die den Strahlengang begrenzt, und zwar unter der den Verhältnissen des GOOS-HÄNCHENSchen Versuchs angepaßten Voraussetzung, daß die Dicke der strahlenbegrenzenden Blende groß ist gegen die Wellenlänge. Aus früheren Rechnungen des Verf. ergibt sich eine nach Größe und Vorzeichen, je nach Polarisationsrichtung verschiedene Versetzung; die Differenz beträgt rund 7λ . Die Totalreflexionsversetzungen sind etwa 10 bis 20 mal kleiner, falls der Einfallswinkel nicht in unmittelbarer Nähe des Totalreflexionswinkels liegt; ist dies jedoch der Fall, so liegt die Seitenversetzung ebenfalls bei etwa 7λ . Da bei der GOOS-HÄNCHENSchen Versuchsanordnung der Strahl siebzimal totalreflektiert, die Blende jedoch nur einmal durchsetzt wird, ist bei einer Versuchsgenauigkeit von 10% der Einfluß der Blende zu vernachlässigen. Der Schluß der Arbeit polemisiert gegen eine Arbeit von FRAGSTEIN, die sich mit demselben Thema beschäftigt hatte.

Dziobek.

Willy Hartnagel und Eugen Kappler. *Polarisationserscheinungen bei der Beugung am Spalt.* Z. Naturforschg. 4a, 498—506, 1949, Nr. 7. (Okt.) (München, Univ., Phys. Inst.) Verff. teilen zwei Beobachtungen mit: 1. Ein in FRAUNHOFERscher Anordnung zwischen gekreuzten Polarisatoren befindlicher Spalt läßt Licht durch, das zu einer Beugungserscheinung Veranlassung gibt, die ähnlich wie Doppelspaltinterferenzen aussieht. Die Maxima liegen ungefähr an den Stellen, wo bei gewöhnlicher Spaltbeugung die Minima liegen, und umgekehrt. Zum Unterschiede von Doppelspaltinterferenzen sind die Minima keine Nullstellen; ihre Intensität wächst mit der Ordnungszahl. 2. Die Intensitätsverteilung im Beugungsspektrum eines Spaltes ist für die π - und σ -Komponente verschieden. Maxima und Minima sind für die σ -Komponente weiter von der nullten Ordnung entfernt als für die π -Komponente. Die Intensität in den Maxima ist für π größer als für σ ; ebenso in den Minima, die im Gegensatz zur KIRCHHOFFSchen Intensitätsverteilung keine Nullstellen sind. Die geschilderten Erscheinungen sind um so ausgeprägter, je enger der Spalt und je kleiner die Krümmung der Spaltbacken ist. Sie lassen sich durch folgende Annahmen beschreiben: Das durch den Spalt hindurchgehende Licht besteht aus zwei Anteilen, wovon der erste und bei weiten Spalten weitaus größte Anteil denselben Polarisationszustand wie das einfallende Licht besitzt, durch die KIRCHHOFFSche Intensitätsverteilung beschrieben wird und von dem zwischen den Spaltbacken liegenden Gebiet stammt. Der zweite Anteil geht von den Spaltbacken selbst aus („Reflexion“ an den Spaltbacken) und besitzt gegenüber dem ersten Anteil eine Phasenverschiebung, die im allgemeinen für π - und σ -Komponente verschieden ist. Das Strahlungsdiagramm dieser Randwellen ist nicht zylindersymmetrisch. Außerdem wird wegen gegenseitiger Zustrahlung ihre Intensität bei engen Spalten abhängig von der Spaltbreite.

Kappler.

Edward S. Lamar. *Fraunhofer diffraction patterns of squares and rectangles.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 929—934, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Operations Eval. Group.) Ausgehend von der bekannten Formel für die Intensitätsverteilung in der Bildebene eines einfachen optischen Systems mit kreisförmiger Öffnung vom Durchmesser e , mit dem eine punktförmige monochromatische Lichtquelle der Wellenlänge λ abgebildet wird, $f = 1/\pi [J_1(\alpha)/\alpha]^2$ (f = relative Intensität; $\alpha = \pi e/\lambda \sin \Theta$; Θ = Winkelentfernung des Aufpunktes in der Bildebene von dem geometrischen Bildpunkt der Lichtquelle) wird die Intensitätsverteilung in der Bildebene des abbildenden Systems für ausgedehnte Lichtquellen berechnet. Die Rechnung beschränkt sich auf quadratische und rechtwinklige selbstleuchtende Objekte mit konstanter Flächenhelligkeit. Die Ergebnisse werden für verschieden große Quadrate und Rechtecke in Tabellenform mitgeteilt, und zwar jeweils an den Stellen $\alpha = 0, 1, 2, \dots$ bis $\alpha = 10$ sowohl in x als in y -Richtung. Dabei wird die Intensität durch eine Größe F beschrieben, welche definiert

ist als Quotient der Intensität an der betreffenden Stelle, wenn die zu untersuchende Lichtquelle benutzt wird zu derjenigen, wenn eine punktförmige Lichtquelle derselben Helligkeit vorliegt.

Kappler.

E. T. Copson. *Diffraction by a plane screen.* Proc. Roy. Soc. London (A) **202**, 277 bis 284, 1950, Nr. 1069. (7. Juli.) In einer früheren Arbeit hatte der Verf. das Problem der Beugung elektromagnetischer Wellen auf die Lösung eines Systems von Integralgleichungen zurückgeführt und diese Methode auf das SOMMERFELDSche Problem der Beugung an einer Halbebene angewendet. C. J. BOUWKAMP hatte darauf hingewiesen, dass diese Methode nur dann anwendbar ist, wenn gewisse Randbedingungen erfüllt sind. Die vorliegende Arbeit setzt sich mit diesem Einwand auseinander und zeigt darüber hinaus, dass eine bei der Lösung auftretende willkürliche Funktion so gewählt werden kann, dass vom Rande des Schirmes trotz des Auftretens von Singularitäten keine Strahlung ausgeht. Als Beispiel wird wiederum die Beugung an einer Halbebene behandelt.

Dziobek.

W. H. Stockmayer and H. E. Stanley. *Light-scattering measurement of interactions between unlike polymers.* [S. 47.]

John G. Kirkwood and Richard J. Goldberg. *Light scattering arising from composition fluctuations in multicomponent systems.* J. Chem. Phys. **18**, 54—57, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Da die Versuche, die Theorie der RALEIGHschen Streuung in Zweikomponenten-Systemen (bestehend aus makromolekularem gelösten Stoff in einem Lösungsmittel von niedrigem Molekulargewicht) auf Vielkomponenten-Systeme auszuweiten, zu Irrtümern und Mißdeutungen geführt haben, wird eine allgemeine Theorie der Schwankungen in der Zusammensetzung von Vielkomponenten-Systemen mit Hilfe der großen kanonischen Einheit nach GIBBS entwickelt. Die Theorie gelangt zu einer vollständigen thermodynamischen Beschreibung der RALEIGHschen Streuung ohne Verwendung zusätzlicher Annahmen über die Moleküle. Die Rechnung ergibt, daß durch die thermodynamische Wechselwirkung zwischen einem gelösten makromolekularen Stoff und einem Stoff mit niedrigem Molekulargewicht von dem makromolekularen Stoff Schwankungen in der Zusammensetzung hinsichtlich dieses Partners hervorgerufen werden, die von der gleichen Größenordnung sind wie die Schwankungen in der Zusammensetzung in bezug auf die makromolekularen Arten untereinander. Diese Wirkung, die in früheren Theorien vernachlässigt worden ist, erweist sich als wichtig bei der Deutung der Trübungsmessungen von Lösungen, die Makromoleküle in gemischten Lösungsmitteln enthalten. Die Anwendung der theoretischen Ergebnisse wird erläutert, indem die Trübungsmessungen an Lösungen des Polystyrols in Benzol-Methanol-Gemischen von EWART, ROE, DEBYE und MCCARTNEY (J. Chem. Phys. **14**, 687, 1946 und J. Phys. Coll. Chem. **51**, 18, 1947) analysiert werden. Die theoretischen Aussagen stimmen mit den experimentellen Werten befriedigend überein.

Langé.

W. H. Stockmayer. *Light scattering in multi-component systems.* J. Chem. Phys. **18**, 58—61, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Eine allgemeine Gleichung für die Schwankungen des Brechungsindex in Vielkomponenten-Systemen wird abgeleitet unter der Voraussetzung, daß die Winkeldissymmetrie des gestreuten Lichtes vernachlässigbar klein ist. Das Ergebnis wird für ein in zwei Lösungsmitteln gelöstes Polymer und für zwei in einem Lösungsmittel gelöste Polymere spezialisiert und diskutiert.

Langé.

Milton Kerker. *The use of white light in determining particle radius by the polarization ratio of the scattered light.* J. Colloid Sci. **5**, 165—167, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Potsdam, N. Y., Clarkson Coll. Technol., Chem. Dep.) Die Bestimmung des Radius kleiner kolloidaler Teilchen aus dem Verhältnis der Intensitäten der vertikalen und hori-

zontalen Schwingungskomponente des Streulichtes ist bei Verwendung monochromatischen Lichtes schwierig wegen der geringen Streuintensität. An einem Beispiel wird gezeigt, daß dieser Nachteil durch Verwendung weißen Lichtes vermieden werden kann und daß trotzdem die für monochromatisches Licht aufgestellten Tabellen, die das Intensitätsverhältnis als Funktion des Teilchenradius angeben, benützt werden können. Auf Grund der Lichtempfindlichkeit des menschlichen Auges und der spektralen Ausstrahlung einer Wolframdrahtlampe bei 2700°C wird für weißes Licht das Intensitätsverhältnis der senkrecht zueinander polarisierten Streulichtanteile als Funktion des Teilchenradius zwischen $0,05\ \mu$ und $0,25\ \mu$ für die Streuwinkel 90° und 110° berechnet und graphisch dargestellt. Die beiden monoton ansteigenden Kurven sind den entsprechenden Kurven für monochromatisches Licht so ähnlich, daß sie bei Annahme einer geeigneten Wellenlänge als Ergebnisse einer monochromatischen Beleuchtung betrachtet und ausgewertet werden können. An Hand einer Tabelle wird gezeigt, daß bei einem Streuwinkel von 90° die mit einer Wellenlänge von $545\text{ m}\mu$ berechneten Teilchenradien und bei einem Streuwinkel von 110° die mit $540\text{ m}\mu$ bestimmten Größen mit den aus den Rechnungen für weißes Licht erhaltenen Werten bis auf $0,01\ \mu$ übereinstimmen. Lange.

J. R. De Vore. *Refractive indices of rutile and sphalerite.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 266, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Palmerton, Penn., New Jersey Zinc Co., Techn. Dep.) Aus Einkristallen von Rutil und Sphalerit werden Prismen hergestellt, mit denen die Brechungsindizes dieser Stoffe für verschiedene Wellenlängen nach einer von A. H. PFUND angegebenen Methode (s. diese Ber. **20**, 2515, 1939) bestimmt werden. Die Messungen werden mit Hilfe eines infrarotempfindlichen Schirms nach F. W. PAUL (J. Opt. Soc. Amer. **36**, 175, 1946) bis zur Wellenlänge $1,5\ \mu$ ausgedehnt. Die Dispersionskurven, deren Gleichungen aufgestellt worden sind, zeigen die hohe Dispersion des Rutils im sichtbaren Spektrum und seine starke Doppelbrechung. Außerdem wird eine kräftige Absorption des Rutils im violetten Ende des sichtbaren Spektrums festgestellt, die seine leicht gelbliche Färbung erklärt. Lange.

Harry Svensson. *An optical arrangement for getting simultaneous records of the refractive index and its derivative for stratified solutions.* Acta Chem. Scand. **4**, 399 bis 403, 1950, Nr. 3. (Stockholm, Swed., LKB-Produkter Fabriksaktiebolag, Lab.) Die zwei grundsätzlichen Verfahren zur Bestimmung der Konzentration in Zellen mit geschichteten Lösungen (s. diese Ber. **29**, 1032, 1950), von denen das eine mit Hilfe eines geneigten Spaltes die Konzentrationsänderung bezogen auf die Zellenausdehnung, das andere mit Hilfe des durch PHILPOT und COOK in geeigneter Form abgeänderten RALEIGHschen Interferometers die Konzentration unmittelbar ermitteln läßt, können auf einfache Weise zusammengefaßt werden. Wird der horizontale Beleuchtungsspalt des ersten Verfahrens durch einen vertikalen Spalt ersetzt und der geneigte Spalt entfernt, so wird die erste Methode in die zweite umgewandelt. Durch gleichzeitige Verwendung eines horizontalen und eines vertikalen Beleuchtungsspalt unter Beibehaltung des geneigten Spaltes können nebeneinander der Brechungsindex und seine Änderung bezogen auf die Zellenausdehnung ermittelt werden. Der geneigte Spalt muß dabei als Diagonalspalt mit einem Horizontalspalt kombiniert werden, damit die interferierenden Strahlenbündel durchgelassen werden. An einem Beispiel wird gezeigt, daß der sehr geringe Gradient des Brechungsindex in der Mitte des abgebildeten Interferenzsystems eine Verschiebung um eine Streifenbreite hervorruft; das entspricht einer Änderung des Brechungsindex in der Zelle von $1,8 \cdot 10^{-5}$. Das Auflösungsvermögen der Diagonalspaltmethode wird daraus für Licht der grünen Hg-Linie und eine 25 cm -Zelle zu $2 \cdot 10^{-5}$ berechnet; ist die Messung von Verschiebungen möglich, die weniger als eine Streifenbreite betragen, so läßt sich diese Genauigkeit noch steigern. Lange.

William A. Rense. *Polarization studies of light diffusely reflected from ground and etched glass surfaces.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 55—59, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Boulder, Col., Univ., Phys. Dep.) Die theoretische Untersuchung des an einer aufgerauhten dielektrischen Planfläche diffus reflektierten Lichtes ergibt, daß durch Messung der Polarisation des reflektierten Lichtes Aufschlüsse über die Natur der diffusen Reflexion gewonnen werden können. Experimentelle Beobachtungen des Intensitätsverhältnisses des parallel und senkrecht zur Einfallsebene schwingenden Lichtes zeigen, daß für aufgerauhte oder geätzte Glasflächen, die von einem Strahl parallelen Lichtes getroffen werden, reguläre Reflexion an kleinen Planspiegelflächen, die nach einer Wahrscheinlichkeitsverteilung orientiert sind, für die diffuse Reflexion verantwortlich ist. Lange.

Florin Abelès. *Un théorème relatif à la réflexion métallique.* C. R. **230**, 1942—1943, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Fällt eine ebene, senkrecht zur bzw. in der Einfallsebene polarisierte ebene Welle unter 45° auf ein Metall auf und sind r_\perp bzw. r_\parallel die diesbezüglichen Reflexionsvermögen, so besteht die Beziehung $r_\parallel = r_\perp^2$. Aus dieser einfachen Beziehung folgt, daß die von SAVORNIN für das Reflexionsvermögen des Silbers herausgegebene Tafel falsch ist; die Prüfung dieser Beziehung gibt ein einfaches Mittel zu entscheiden, ob ein Metall mit einer Oxydschicht bedeckt ist. Dzio bek.

A. Boettcher. *Über das lichtoptische Reflexionsvermögen aufgedampfter AlAg- und AlMg-Legierungen.* Z. angew. Phys. **2**, 340—343, 1950, Nr. 8. (15. Aug.) (Kalscheuren, Degussa.) Es werden AlAg- und AlMg-Legierungsschichten bestimmter Zusammensetzung durch gleichzeitiges, dosiertes Aufdampfen im Vakuum erzeugt und unter gleichbleibenden, jede Oberflächenänderung durch Fremdschichtbildung weitgehend ausschaltenden Bedingungen das Reflexionsvermögen zwischen 2500 und 5000 Å in Abhängigkeit von der Zusammensetzung mit einer photometrischen Methode gemessen und in Diagrammen gegeben. Der Einfluß, den die Oberflächenrauigkeit solcher Aufdampfschichten auf die gemessenen Reflexionswerte haben könnte, wird erörtert und als gering angesehen. H. Mayer.

B. H. Billings. *A birefringent frustrated total reflection filter.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 471—476, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Baird Ass., Res. Lab.) Interferenzfilter, die auf der „vereitelten Totalreflexion“ beruhen (vgl. BILLINGS u. PITTMAN, diese Ber. **29**, 1043, 1950) besitzen wegen der unterschiedlichen Phasenverschiebung bei der Totalreflexion für senkrecht bzw. parallel zur Einfallsebene schwingende Wellen getrennte Durchlaßbanden von je 50% Spitzenwert. Es wird gezeigt, daß die Differenz der Phasenverschiebungen durch eine eingeschaltete Doppelbrechung kompensiert werden kann. Als eine hierfür geeignete Substanz wird Harnsäure bezeichnet, welche als doppelbrechende Schicht aufgedampft und z. B. an Stelle der hochbrechenden Mittelschicht genommen werden kann. Aus den mitgeteilten Messungen geht hervor, daß hiermit bei einem geeigneten Einfallswinkel für eine bestimmte Ordnung ein Zusammenfallen beider Teilbanden erreicht wurde; die Durchlaßspitze konnte wegen der Unvollkommenheiten der Schichten allerdings vorerst nur bis 22% gebracht werden. Wählt man die niedrigbrechende Schicht doppelbrechend, so koinzidieren die Banden in allen Ordnungen bei demselben Winkel. Die technische Realisierung dieses Falls soll mit Hilfe der WIENERSchen Wechsellagertechnik versucht werden. Schröder.

Ch. Dufour. *Etude théorique de couches quintuples du type Ag-F₂Mg-Ag-F₂Mg-Ag.* J. de phys. et le Radium **11**, 413—417, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Co. Compteur.) Bei Interferenzfiltern vom PEROT-FABRY-Typ läßt sich das Verhältnis der Durchlässigkeiten im Maximum und Minimum erhöhen 1. durch Hintereinanderschalten mehrerer normaler Filter, 2. durch Einbau reflexerhörender Schichtpaare (vgl. nachstehendes Ref.), 3. durch Vereinigung zweier normaler Filter mit gemeinsamer metallischer Mittelschicht. Es werden die Bedingungen untersucht, die in letzterem

Fälle erfüllt sein müssen, um scharfe monochromatische Filter zu erhalten. Danach werden maximale Durchlässigkeit und Auflösung erreicht, wenn die zwei äußeren Metallschichten zusammen gleiche Absorption besitzen wie die Mittelschicht, während bei untereinander gleichen Metallschichten eine dichroitische Aufspaltung in zwei Maxima stattfindet.

Schröder.

A. F. Turner. *Some current developments in multilayer optical films*. J. de phys. et le Radium 11, 444—460, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Rochester, N. Y., Bausch and Lomb Opt. Co.) Die Arbeit behandelt fünf verschiedene Anwendungsgebiete von dünnen Mehrschichten: 1. „Achromatische“ reflexvermindernde Schichten, welche eine mit der Schichtenzahl N übereinstimmende Zahl von Nullstellen der spektralen Reflexion im sichtbaren Bereich haben können, sind im Dickenverhältniss $1:2:3:\dots:N$ aufgebaut, wobei die oberste (dünnste) Schicht $\lambda/4$ (bezogen auf eine mittlere Wellenlänge) dick ist. In einigen Beispielen werden die hierfür erforderlichen Brechzahlen angegeben. 2. „Kaltlichtspiegel“, welche das sichtbare Licht reflektieren und für ultrarote Strahlung durchlässig sind (vgl. H. SCHRÖDER, Photo-Kino-Technik 1949, Nr. 8, S. 187), können durch aufgedampfte teildurchlässige Germaniumschichten mit zusätzlichen Verstärker-Schichtpaaren MgF_2/ZnS erhalten werden. Solche Spiegel liefern, auf konstante reflektierte Wärmestrahlung bezogen, mindestens die doppelte Lichtausbeute im Sichtbaren gegenüber einem Silberspiegel. 3. Selektive metallische Reflektoren nach HADLEY u. DENNISON (s. diese Ber. 27, 688, 1947 und J. Opt. Soc. Amer. 38, 483, 1948) können bei Verwendung von MgF_2 als Trennschicht zwischen einem undurchlässigen und einem teildurchlässigen Al-Spiegel auch für das Sichtbare angefertigt werden, wobei die Reflexionsminima nahezu bei 0 und die Maxima nahezu bei der Vollspiegelreflexion liegen. Durch Hinzunahme weiterer Schichtpaare Dielektrikum/Metall kann die Halbwertsbreite der Reflexionsbanden verkleinert werden, was durch gemessene Kurven ausführlich belegt wird. 4. Bei Linien-Interferenzfiltern vom PEROT-FABRY-Typ kann die Halbwertsbreite durch Einschaltung hoch/tiefbrechender Schichtpaare ebenfalls vermindert werden (bis auf ca. 10 \AA). 5. Die auf der „vereitelten Totalreflexion“ beruhenden Interferenzfilter (vgl. BILLINGS und PITTMAN, diese Bes. 29, 1043, 1950) lassen zwar theoretisch eine beliebige Linienschärfe bei 100% Durchlässigkeit für polarisiertes Licht erreichen, praktisch erzielt man aber, wie die mitgeteilten Versuche zeigen, wegen der Rauigkeit der aufgedampften Schichten optimal nur etwa 50 \AA Halbwertsbreite. Die Bedeutung dieser Art von Filtern liegt in ihrer Ausführbarkeit für fast alle Wellenlängen bis zum cm-Wellengebiet.

Schröder.

F. Seandone. *Théorie de la transmission et de la réflexion dans les systèmes de couches minces multiples*. J. de phys. et le Radium 11, 337—341, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Firenze, Off. Galileo.) Die Amplituden der in jedem Element eines Mehrschichtensystems auftretenden Teilwellen sind nach den Stetigkeitsbedingungen der MAXWELLSchen Gleichungen durch ein System linearer Gleichungen verknüpft; danach läßt sich, wie schon mehrfach gezeigt wurde, das Verhältnis der Eingangs- und Ausgangsamplituden kurz in Matrizenform ausdrücken. Die Auswertung wird jedoch schon bei mehr als zwei Schichten sehr mühsam und praktisch nur an dem viel einfacher erhältlichen Vektorpolygon durchführbar. Es wird gezeigt, daß das Verfahren prinzipiell auch auf schrägen Lichtdurchgang und metallische Schichten ausgedehnt werden kann. Es läßt sich ferner auf die Behandlung von Schichten mit stetig veränderlicher Brechung anwenden, wo es zu bequem auswertbaren Lösungen führt.

Schröder.

Antonin Vasiček. *Sur la réflexion de la lumière sur des verres supportant des couches minces multiples*. J. de phys. et le Radium 11, 342—345, 1950, Nr. 7. (Juni.) (Brno, Tschécosl., Univ. Techn. Ben's.) Das schon früher (s. diese Ber. 27, 682, 1947) beschriebene Verfahren zur schrittweisen Berechnung des Reflexionsvermögens von

Mehrfachschichten mittels Rekursion wird dem sehr ähnlichen von ROUARD (s. diese Ber. 18, 1057, 1937) gegenüber gestellt. An einem Zahlenbeispiel wird erläutert, daß die Methode auch zur Berechnung der Reflexion inhomogener Schichten, die in eine genügende Anzahl homogener Teilschichten zerlegt gedacht werden, dienen kann. Schröder.

L. Ivan Epstein. *Calculation of third-order aberrations with the aid of IBM machines.* [S. 7.]

H. Slevogt. *Die Verzeichnung als Funktion der Bildlage.* Optik 6, 321—326, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Heidenheim.) Wird die Verzeichnung eines optischen Systems als relative Bildabweichung für feste Bildwinkel in Abhängigkeit von der Dingtentransformation dargestellt, so führt dies auf eine gleichseitige Hyperbel. Nach STAEBLE lautet die Bedingung für eine stabile Verzeichnung, daß die Austrittspupille mit dem GAUSSschen Bild der Eintrittspupille zusammenfällt. Verf. leitet im Gegensatz hierzu eine Bedingung ab, in der die Bildabweichung lediglich eine lineare Funktion des Auszuges darstellt und in der die Austrittspupille nicht vorkommt. Bei Anwendung der entsprechenden Ableitungen auf das Gebiet der Fehler 3. Ordnung empfiehlt es sich, die Formelentwicklung an den Blendennullstrahl anzuschließen. Als Ergebnis dieser Rechnungen werden zwei Formeln für die Verzeichnung wiedergegeben, die im Bereich der Fehler 3. Ordnung gültig sind. Steps.

H. Jensen. *Anallaktische Fernrohr-Systeme.* Optik 7, 16—22, 1950, Nr. 1. (Juli.) (Wedel, Holst.) Es wird eine vereinfachte Formel für den Abstand des anallaktischen Punktes vom Vorderglied eines optischen Systems abgeleitet, die eine bequeme Übersicht über anallaktische Fernrohrsysteme gestattet. Eine Umformung der abgeleiteten Formel führt bei Einhaltung einer vorgegebenen Fernrohrlänge und einer bestimmten Lage des anallaktischen Punktes zu einer Beziehung zwischen der Brennweite des Fernrohrobjektivs und der Bildweite des Systembrennpunktes bzw. dem Luftabstand zwischen Objektiv und Fokussierlinse. Es werden eine Reihe von anallaktischen Systemen berechnet und diskutiert, für die der anallaktische Punkt in der Mitte der optischen Baulänge liegt. Die Rechnungsergebnisse werden durch eine Abbildung veranschaulicht. Steps.

M. Drodofsky und H. Slevogt. *Zur Theorie des anallaktischen Punktes.* Optik 7, 23—26, 1950, Nr. 1. (Juli.) (Heidenheim.) Es wird ein Überblick über die Theorie des anallaktischen Punktes gegeben. Soll dieser möglichst nahe an der Stehachse des Instrumentes liegen, so ist bei Systemen mit dünner Linse der Abstand zwischen dem anallaktischen Punkt und der Vorderlinse gleich der halben Brennweite dieser Linse zu machen. Die in diesem Fall geltenden Beziehungen werden abgeleitet. Die Forderung nach möglichst stabiler Lage des anallaktischen Punktes führt bei dünnen Linsen auf einen Formelsatz, der einen Anhalt für die Wahl der Brennweite der inneren Einstelllinse gibt. Steps.

S. Bhagavantam and D. Suryanarayana. *Crystal symmetry and physical properties: Application of group theory.* [S. 52.]

Joseph W. Ellis und Leonard Glatt. *Channeled infra-red spectra produced by birefringent crystals.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 141—142, 1950, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ. California, Dep. Phys.) Ultrarotabsorptionsspektren doppelbrechender Kristalle zeigen, untersucht mit linear polarisierter Strahlung, oft regelmäßige Maxima und Minima, die nicht als HAIDINGERSche Interferenzerscheinungen gedeutet werden können. Sie verschwinden, wenn der elektrische Vektor der einfallenden Strahlung parallel zu einer der Hauptindexachsen des Kristalls schwingt, und sind besonders deutlich ausgeprägt, wenn dieser Vektor einen Winkel von 45° mit einer dieser Achsen macht, es sei denn, die Achsen seien parallel oder senkrecht zur Einfallsebene des dispergierenden Prismas, ohne daß gleichzeitig eine nichtkompensierte optische Drehung im Spektrometer stattfindet.

Die Erscheinung erklärt sich aus einer Wechselwirkung der Wellenfronten des Kristallspaltstücks mit denen der am Prisma reflektierten Strahlung. Optische Drehung erhöht den Kontrast zwischen den Maximis und Minimis. Brügel.

M. A. Rühmkopf. *Ein optisches Prüf- und Meßgerät für sehr kleine ebene und sphärisch gekrümmte Flächen.* Optik 5, 160—163, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Hellendorf bei Hannover.) Zur Planitätsprüfung sehr kleiner Glas- und Spiegelflächen wird ein Mikroskopobjektiv verwendet, da das sonst übliche Kollimatorfernrohr wegen der zunehmenden Beugungsunschärfe nicht mehr zu gebrauchen ist. Um einen zu gedrängten Aufbau zu vermeiden, wird der Testgegenstand durch ein zweites, ähnliches Mikroskopobjektiv verkleinert in die Brennebene der ersten abgebildet. Durch diese Autokollimation ist die Empfindlichkeit gegen Abweichungen von der Planität besonders groß. An ein gewöhnliches Mikroskop ist im Prinzip außer dem zweiten Objektiv nur eine Vorrichtung zum Einspiegeln eines Testbildes anzubringen. Mit einem Planspiegel wird die Tubuslänge festgelegt. Zur Messung der Krümmungsradien sphärischer Flächen wird die Mikroskopmesstrommel mit Spiegeln bekannter Krümmung geeicht. Die Meßgenauigkeit steht der eines Präzisions-Krümmungsmessers nach, doch sind mit der beschriebenen Anordnung noch Flächen von 1 mm^2 zu vermessen. v. Gierke.

***Kurt Michel.** *Die Grundlagen der Theorie des Mikroskops.* [S. 4.]

Hans Wolter. *Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Abbildung nicht-absorbierender Objekte.* Ann. Phys. (6) 7, 33—53, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Aufnahmen an Erythrozyten zeigten dem Verf., daß auch beim Phasenkontrastverfahren völlige Objektstreue nicht gewährleistet ist. Um eine sichere Grundlage zu gewinnen, stellte Verf. genau bekannte künstliche Objekte dar und untersuchte die verschiedenen Abbildungsverfahren (Dunkelfeld, Phasenkontrast, Schlierenverfahren) auf Objektstreue der Abbildung. Die Untersuchung wurde theoretisch und experimentell durchgeführt. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf Objekte rechteckigen Querschnitts sowohl periodischer Natur (Gitter) wie Einzelobjekte. Die Objekte wurden durch Aufbringen stark mit Amylacetat verdünnten Zaponlacks auf Glasplatten hergestellt. Es ergab sich, daß das Phasenkontrastverfahren die objekttreuesten Bilder liefert; unter bestimmten Verhältnissen ist das strenge Dunkelfeldverfahren (Löschung des Spektrums nullter Ordnung) gleichwertig; bei erhöhter Lichtstärke im Bilde (breiterem Lichtquellendiaphragma) geht beim Dunkelfeldbild die Objektstreue völlig, beim Phasenkontrastbild in geringerem Maße verloren. Dziobek.

Hans Wolter. *Zur Abbildung zylindrischer Phasenobjekte elliptischen Querschnitts.* Ann. Phys. (6) 7, 147—156, 1950, Nr. 3/4. (1. Apr.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Erweiterung der bereits früher beschriebenen Untersuchungen auf Objekte kreisförmigen bzw. elliptischen Querschnitts; es ergibt sich, daß solche Objekte objekttreu wiedergegeben werden, wenn die Bedingungen des Phasenkontrastverfahrens bzw. des Dunkelfeldverfahrens in aller Strenge eingehalten sind. Ist das nicht der Fall, so entstehen helle Höfe um die Objekte und es werden Innenstrukturen und zu kleine Radien vorgetäuscht. Schlierenverfahren ergeben kein objekttreues Bild, jedoch kann in einfacher Weise von den Bildern auf die Form der Objekte geschlossen werden. Dziobek.

Harold Osterberg and Gilbert E. Pride. *The measurement of unresolved, single particles of uniform thickness by means of variable phase microscopy.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 64—73, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Stamford, Conn., Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Wird zur Bestimmung der Ausdehnung und der optischen Eigenschaften eines Teilchens, das im gewöhnlichen Mikroskop nicht mehr aufgelöst wird, so daß es mit Hilfe seines Beugungsbildes untersucht werden muß, ein verstellbares Phasenmikroskop benutzt, so ändert sich das Aussehen des Beugungsbildes mit einer

Änderung des Verhältnisses der Amplituden des durch die beiden Zonen der Beugungsplatte hindurchgegangenen Lichtes und mit einer Änderung der Phasendifferenz zwischen den beiden Zonen. Die theoretische Behandlung des Problems ergibt, daß es immer möglich ist, ein bestimmtes Amplitudenverhältnis und eine bestimmte Phasenverschiebung zu finden, für die im Zentrum des Beugungsbildes die Energiedichte Null ist. Die Rechnung zeigt, daß diese „Dunkelwerte“ von den Eigenschaften des Teilchens abhängen; mit den abgeleiteten Beziehungen lassen sich aus den experimentell bestimmbareren Dunkelwerten der Querschnitt des Teilchens, das Verhältnis der Amplituden des durch das Teilchen und die Umgebung gestrahlten Lichtes und die optische Wegdifferenz dieser beiden Anteile berechnen. Die allgemeinen Resultate werden für Teilchenarten mit verschiedenen Durchlässigkeiten spezialisiert. Eine experimentelle Prüfung der theoretischen Ergebnisse, die so durchgeführt wird, daß der Radius kleiner Quecksilberkugeln einmal direkt mit einem normalen Mikroskop, zum anderen mit einem Phasenmikroskop ermittelt wird, zeigt gute Übereinstimmung zwischen den nach den verschiedenen Verfahren gewonnenen Werten. Die gemessenen Radien liegen zwischen dem 0,5fachen und dem 0,15fachen Betrag des AIRY-Grenzwertes des verwendeten Mikroskopobjektivs. Lange.

Mme R. Mathis, F. Bosson, G. Gauthier et M. Larnaudie. *Application des cellules au sulfure de plomb à la spectrographie infrarouge*. J. de phys. et le Radium **11**, 300—304, 1950, Nr. 6. (Juni.) Es wird eine Registrieranordnung beschrieben zur Untersuchung ultraroter Spektren im Bereich von $1,5\text{--}2,8\text{ }\mu$ mit Hilfe einer PbS-Zelle, einem dreistufigen Widerstandsverstärker und einem Gitterspektralapparat mit Echelettegitter von 82 bzw. 580 Furchen je mm. Zur Prüfung des erreichten Auflösungsvermögens wird das Wasserdampfabsorptionsspektrum aufgenommen. Brügel.

L. W. Herscher. *A new source of radiation for infra-red spectrometers*. Rev. Scient. Instr. **20**, 833, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Es wird eine neue Strahlungsquelle für Ultrarot beschrieben. Sie besteht aus einem Porzellanstäbchen von einigen mm Dicke und einigen cm Länge, auf das eine Heizwicklung aus Pt-Draht aufgebracht wird. Das Ganze wird dann mit einem nur durch seine Bezugsquelle näher charakterisierten, hochtemperaturbeständigen Zement überzogen. Die Quelle zeigt im kurzwelligen Bereich (bis etwa $4\text{--}6\text{ }\mu$) geringeres, darüber etwa gleiches Emissionsvermögen wie der übliche Globar (SiC), keine Widerstandsänderung mit der Benutzungsdauer, positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands. Temperaturen von $1200\text{--}1400^\circ\text{K}$ und wahrscheinlich darüber können ihr ohne weiteres zugemutet werden. Brügel.

B. E. Warren. *Bent crystal X-ray monochromators*. Rev. Scient. Instr. **21**, 102, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys.) Zur Verringerung der Bruchgefahr beim Biegen von dünnen Kristallplatten für die Monochromatisierung von Röntgenstrahlen bei Beugungsversuchen wird die Platte z. B. mit Ducozement auf einen dünnen elastischen Blechstreifen (Stahl oder Phosphorbronze) aufgekittet. Der Blechstreifen wird mit Schrauben an einem Metallblock, der die erforderliche Krümmung hat, angeschraubt. Die Kompression auf der konkaven Seite des Blechstreifens verringert die Spannung, die sich sonst auf der konvexen Fläche der Kristallplatte entwickeln würde. Faessler.

Jesse W. M. DuMond. *Point-focus X-ray monochromators for low angle diffraction*. Rev. Scient. Instr. **21**, 188—189, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Ein Röntgenstrahlenmonochromator, der die Strahlen in einen Punktfokus konvergieren ließe, hätte für Kleinwinkelstreuversuche bedeutende Vorteile. Der Verf. weist auf zwei Möglichkeiten zur Verwirklichung eines solchen Monochromators hin. Im ersten Fall werden zwei kreiszyklindrisch gebogene und geschliffene Quarzplatten mit ihren Krümmungsachsen senkrecht zueinander gestellt.

Im zweiten Fall wird ein Glimmerkristall auf die konkave Fläche eines Metallblocks gekittet, die zwei verschiedene Hauptkrümmungsradien hat. Faessler.

Ch. Dufour. *Mécanisme pour la préparation par évaporation dans le vide de filtres interférentiels à couleur variable.* J. de phys. et le Radium **11**, 353—354, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Co. Compteurs, Lab. Télévis.) Kurze Beschreibung einer Vorrichtung, die zur Herstellung von Interferenzfiltern mit variablem Durchlaß-Schwerpunkt in einer Vakuum-Verdampfungsanlage dient. Der Filterverlauf wird durch keilförmige Schichten bestimmt, deren Ausbildung durch eine von außen einstellbare verschiedene Neigung der zu bedampfenden Platten erreicht wird. Schröder.

K. M. Greenland and C. Billington. *The construction of interference filters for the transmission of specified wavelengths.* J. de phys. et le Radium **11**, 418—421, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Chislehurst, Engl., Brit. Sci. Instr. Res. Ass.) Bei Interferenzfiltern vom PEROT-FABRY-Typ hängt die Lage des Filterschwerpunkts hauptsächlich von der optischen Dicke der zwischen den beiden Spiegelschichten liegenden dielektrischen Schicht ab. Die Schwierigkeit, diese auf einen gewünschten Wert genau einzustellen, wird von den Verff. dadurch überwunden, daß sie die Lichtstrahlen für die Messung mit Hilfe eines Prismas von der Glasseite her so einfallen lassen, daß die Strahlen an der äußeren Oberfläche der wachsenden Schicht total reflektiert werden. Diese Strahlen weisen sodann „Absorptionsbanden“ auf, die während der Entstehung der Schicht in einem Gitterspektroskop beobachtet werden können und durch eine lineare Beziehung mit den Durchlaßbanden des fertigen Filters verknüpft sind. Die Lage der letzteren läßt sich auf diese Weise leicht auf 20 Å genau einstellen. Schröder.

Kasson S. Gibson and Marion A. Belknap. *The permanence of glass standards of spectral transmittance.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 435—437, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Rotierende Sektoren bekannter Öffnung sind zwar zur Kontrolle visueller Spektralphotometer (z. B. nach KÖNIG-MARTENS), aber nicht zur Kontrolle photoelektrischer Spektralphotometer geeignet. Nichtselektive Filter sind ebenfalls ungeeignet, weil sie Fehler in der Wellenlängeneichung, Streulichtfehler usw. nicht in Erscheinung treten lassen. Das Bureau of Standards hat deshalb seit 1933 zu Kontrollzwecken Selektivfilter, und zwar Gelbfilter, Blaufilter (Kobalt), Grünfilter (Kupfer) und Orangefilter (Selen) ausgegeben; von jeder Sorte wurden einige Exemplare zurückgehalten, sorgfältig im Dunkeln aufbewahrt und nur gelegentlich vorsichtig, d. h. unter Durchstrahlung mit nur geringem Lichtstrom zur Messungen benutzt. Diese zurückbehaltenen Muster sind jetzt einer sorgfältigen Neubestimmung unterworfen worden; eine Änderung ist in den verflössenen 16 Jahren nicht eingetreten. Andere Muster, die für fast drei Jahre dem Licht des Südhimmels bzw. der Sonne ausgesetzt waren, zeigten gewisse nicht allzu beträchtliche Änderungen. Dziobek.

Vladimir Schwetsoff et Mme Simone Robin. *Cellule photoélectrique à multiplicateur d'électrons pour l'ultraviolet lointain.* C. R. **230**, 1759—1761, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Verff. beschreiben eine Photozelle mit Elektronenvervielfachung für Untersuchungen im kurzwelligen UV bis 1700 Å. Die Zelle hat neun Vervielfacherstufen mit magnetischer Elektronenablenkung und einem Quarzfenster von 1 mm Dicke. Photokathode und Sekundäremissionselektroden sind mit Cs sensibilisiert, die Kathodenoberfläche ist außerdem mit einer Schicht Na bedeckt. Außer dem Empfindlichkeitsmaximum des Na im UV besteht große Empfindlichkeit im gesamten Spektralbereich bis ins UR. Sie beträgt für eine Wolframlampe von 2600°K 10 μ Amp/lm. Der Dunkelstrom beträgt $3 \cdot 10^{-9}$ Amp bei einer Verstärkung von $2 \cdot 10^4$. Das Hauptmaximum der Empfindlichkeit liegt bei 3400 Å. Ritschl.

P. B. Fellgett. *On the ultimate sensitivity and practical performance of radiation detectors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 970—976, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Engl.,

Obs.) Die natürliche Grenzeempfindlichkeit der Strahlungsempfänger ist bekanntlich durch die spontanen Temperaturschwankungen des Empfängers gegeben. Es wird für die von CLARK JONES (J. Opt. Soc. Amer. **37**, 879, 1947) abgeleitete Formel für die kleinste nachweisbare Strahlungsintensität $W = 4 [k T^2 B \sigma A \epsilon_1 / \epsilon_s^2]^{1/2}$ (k bzw. σ = BOLTZMANNsche bzw. STEFAN-BOLTZMANNsche Konstante, A = Empfängerfläche; $B = 1/4 Cr$ mit C = Wärmekapazität, r = Wärmewiderstand des Empfängers; ϵ_s = Bruchteil der absorbierten Signalstrahlung pro cm^2 ; ϵ_1 Emissionsvermögen; die Formel gilt für den Fall, daß der Energieaustausch des Empfängers mit seiner Umgebung nur durch Strahlung erfolgt) nachgewiesen, daß sie nicht, wie von JONES angenommen, für jeden beliebigen Empfänger gültig ist, sondern noch von dem angenommenen speziellen Mechanismus des Empfängers abhängt. Die JONESsche Ansicht wäre dann richtig, wenn $\epsilon_1 / \epsilon_s^2$ unabhängig wäre vom Mechanismus des Empfängers. Dies ist aber nicht der Fall, wie am Beispiel des Thermoelementes und der Photozelle leicht einzusehen ist. Es gibt dafür zwei Gründe; einmal ist zu berücksichtigen, daß die spektrale Verteilung von ϵ_1 und ϵ_s und damit auch von $\epsilon_1 / \epsilon_s^2$ verschieden ist, je nachdem, ob die Reaktion des Empfängers proportional der absorbierten Energie (Thermoelement) oder proportional der Zahl der absorbierten Quanten ist (Photozelle). Ferner ist z. B. bei sonst gleichen Verhältnissen das zufolge der spontanen Temperaturschwankungen auftretende mittlere Schwankungsquadrat der Anzeige des Empfängers beim Thermoelement doppelt so groß wie bei der Photozelle. Denn bei der letzteren erfolgt ein Effekt nur bei der Absorption, bei der ersteren ergibt sich aber auch bei der Emission ein im Mittel gleich großer Effekt wie bei der Absorption. Durch Verallgemeinerung der von JONES angewandten Methode werden auf beliebige Strahlungsempfänger anwendbare Berechnungen der Grenzeempfindlichkeit durchgeführt und speziell auf den rein thermischen Empfänger, die Photozelle und die Antenne angewandt. Die Berechnungen werden mit Messungen verglichen. Bei der Photozelle liegen die praktisch erreichbaren Grenzeempfindlichkeiten wesentlich unter den theoretischen. Bei dem von ENGSTROM (s. diese Ber. **27**, 443, 1948) benutzten Multiplier liegen noch zwei weitere Rauschquellen vor, die thermische Elektronenemission der Kathode und Ionisationseffekte von Restgasen. Bei Kühlung unter -40°C läßt sich die erste Störung, bis -180°C die zweite hinreichend klein halten. Bei der Bleisulfid- und Bleitellurid-Zelle ist die praktisch erreichbare Empfindlichkeit etwa halb so groß wie die theoretische. Die Berechnung für die Antenne führt zu demselben bekannten Ergebnis, wie es durch Anwendung der NYQUISTschen Formel für das Widerstandsrauschen auf die Antenne erhalten wird, interessanterweise allerdings nur, wenn zur Berechnung der Schwankungen der Hohlraumstrahlung die BOSE-Statistik angewandt wird, obwohl man im Fall von Antennen im Gültigkeitsbereich des JEANSSchen Strahlungsgesetzes sich befindet.

Kappler.

W. E. Knowles Middleton. *A curve computer*. [S. 7.]

Bhaskar Gangadhar Gokhale. *Sur l'effet de la largeur de fente du microphotomètre sur la largeur enregistrée des raies dans les spectres de rayons X*. C. R. **230**, 636—638, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Es wird eine Beziehung abgeleitet, die das Verhältnis der mikrophotometrisch bestimmten Halbwertsbreite l von Röntgenlinien zur wahren Halbwertsbreite l_0 in Abhängigkeit von dem Verhältnis der halben Spaltbreite des Mikrophotometers s zur wahren Halbwertsbreite l_0 wiedergibt. Die Beziehung wird durch Messungen an 50 $\text{SnK}\alpha_1$ bestätigt. Die Breite der registrierten Linien wächst mit zunehmender Breite des Mikrophotometerspaltes und wird gleich diesem für $s/l_0 \geq 3$.

Faessler.

Otto Reeb und Manfred Richter. *Grauer Strahler und Farbtemperatur*. Licht-Techn. **2**, 205—206, 1950, Nr. 8. (Aug.) Folgende Begriffe und Definitionen werden zur Benutzung und, wenn möglich, für das IBK-Wörterbuch vorgeschlagen und zur

Diskussion gestellt: „Nr. 14. Als Farbtemperatur einer Strahlung gilt diejenige Temperatur des Schwarzen Körpers, bei der dieser für den Normalbeobachter den gleichen Farbeindruck hervorruft wie der betrachtete Strahler. Formelzeichen: T_f .“ „Nr. 14a. Als Verteilungstemperatur einer Grauen Strahlung wird diejenige Temperatur des Schwarzen Körpers angesprochen, bei der dessen Strahlung die gleiche relative spektrale Energieverteilung (innerhalb einer Grenze von $\pm 5\%$) im sichtbaren Spektralgebiet zeigt wie die Graue Strahlung. Formelzeichen: T_v .“ „Nr. 14b. Für eine Strahlung, deren Farbpunkt nicht genau auf der PLANCKschen Kurve in der Farbtabelle liegt, kann eine „ähnlichste Farbtemperatur“ nach dem Verfahren von JUDD oder dem von MACADAM angegeben werden. Formelzeichen: T_f mit dem Ähnlichkeitszeichen (\sim) verbunden.“
Schlenk.

O. Reeb. „Emission“ und „Emissionsvermögen“. Licht-Techn. 2, 206—207, 1950, Nr. 8. (Aug.) Zur Überwindung der regellosen Benennung der z. B. das KIRCHHOFFsche Gesetz bildenden Begriffe werden für die von einem Strahler je Flächen-einheit in einem bestimmten Raumwinkel (meist 2π) abgegebene Strahlungsleistung R_S und das Verhältnis dieser Strahlungsleistung zu der des Schwarzen Körpers ε die Bezeichnungen „Spezifische Ausstrahlung“ und „Emissionsgrad“ vorgeschlagen und zur Diskussion gestellt.
Schlenk.

Britten Chance. *Low frequency fluctuations in the tungsten-lamp-photo-cell system*. Phys. Rev. (2) 79, 233, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Anordnung mit Doppelmonochromator und Cs-Sb-Differentialzelle. Die auftretenden niederfrequenten Schwankungen sind größer als durch Spannungsschwankungen erklärbar. Sie sind unabhängig von der Wellenlänge, von der Anodenspannung der Photozelle und von der Größe des Photostroms. Sie nehmen mit Lampenspannung und -temperatur ab. Es handelt sich offenbar um eine Eigenschaft des Wolframdrahtes.
Bandow.

H. Struzena. *Leuchtstoffe für Leuchtstoffröhren*. S. A. Techn. u. Handwerk 5, 43—44, 1950, Nr. 2. (Febr./März.) Kurzer orientierender Bericht über die Physik und Chemie der Leuchtstoffe, ihre Anwendung in Leuchtstoffröhren sowie über die Technik des Einbringens der Leuchtstoffe in die Röhren.
P. Brauer.

Richard N. Nierenberg. *Unique method of obtaining a uniformly bright area*. J. Opt. Soc. Amer. 40, 260—261, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wright Field, U. S. Air Forces, Photogr. Lab.) Eine Lichtquelle in Form einer ausgedehnten, gleichmäßig hellen, selbstleuchtenden Fläche wird entwickelt, die selbst kalt bleibt und geringe Bautiefe aufweist. Die Grundbestandteile dieser Lichtquelle sind zwei keilförmige Stücke aus durchsichtigem Kunststoff, deren Seiten gut poliert werden mit Ausnahme der Hypothenusenflächen, die mit einem feinen Sandstrahl aufgeraut sind. Durch Aufeinanderlegen der aufgerauten Flächen wird ein quaderförmiger Block gebildet; an der Basis jedes Keiles wird ein Beleuchtungskörper angebracht. Die Dicke der Keilbasis, die sich aus dem Durchmesser der Lampen bestimmt, entspricht der Bautiefe der Vorrichtung. Ein Baumuster dieser Art hat eine leuchtende Fläche von 10×20 Quadratzoll, eine Bautiefe von $1\frac{3}{4}$ Zoll und enthält zwei 20 W-Photofluoreszenzlampen als Beleuchtungskörper. Die Flächenlichtquelle ist beispielsweise zur Betrachtung von Filmen und Röntgenaufnahmen verwendbar.
Lange.

Parry Moon and Domina Eberle Spencer. *Interflexions in coupled enclosures*. J. Franklin Inst. 250, 151—166, 1950, Nr. 2. (Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Providence, R. I., Brown Univ.) Das Problem der Mehrfachreflexion an den Wänden eines Raumes ist für die moderne Raumbeleuchtung von großer Bedeutung, insbesondere bei Verwendung von Großflächenleuchten. H. BUCKLEY hat ein ähnliches Problem 1927 erstmalig in Angriff genommen, als er den Einfluß der Mehr-

fachreflexionen an den Wänden eines „Schwarzen Körpers“ untersuchte. Während alle bisherigen Rechnungen sich auf Mehrfachreflexionen in einem Raum beschränken, untersucht der Verf. die Mehrfachreflexionen in zwei Räumen, die durch eine ebene Schicht aus lichtdurchlässigem Material getrennt sind. Die für den allgemeinsten Fall aufgestellten Integralgleichungen werden für einige Fälle der Praxis spezialisiert. Dziobek.

Pierre Guérin et Gérard de Vaucouleurs. *Sensitométrie de quelques émulsions photographiques d'intérêt astrophysique*. Ann. d'Astrophys. 13, 203—208, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Der erste Teil der Arbeit beschäftigt sich mit dem Vergleich der Empfindlichkeit und der Gradation von etwa 25 verschiedenen Sorten photographischer Emulsionen (Kodak, Ilford, zahlreiche französische Fabrikate u. a.) für Tageslicht, blaues und rotes Licht. Für Guilleminot-Platten „Superfulgur“ wird die Abhängigkeit charakteristischer Daten vom Plattenalter untersucht. Im zweiten Teil der Arbeit wird über die Wirkung einer Hypersensibilisierung mit Ammoniaklösung auf einige Emulsionen berichtet. Miczaika.

Horace W. Babcock. *An integrating photometer for low light levels*. [S. 129.]

Brian O'Brien, Gordon G. Milne and William Covell. *An improved image dissector for very high speed motion photography*. J. Opt. Soc. Amer. 40, 260, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester, Inst. Opt.) In dem früher beschriebenen Bildzerleger für Photographie mit sehr großer Aufnahmegeschwindigkeit (BRIAN O'BRIEN und G. MILNE, J. Soc. Mot. Pict. Eng. 52, 30—40, 1949) ist die absolute Öffnung jeder Einheit der Vielfachobjektive durch die Länge jedes bildformenden Spaltes begrenzt. Dadurch wird aber andererseits die wirksame relative Öffnung der Kamera begrenzt, so daß eine große relative Öffnung nur durch Reduktion der Größe des Negativs auf Kosten der Bildqualität erreicht werden kann. Dieser Nachteil läßt sich durch gleichzeitiges Vergrößern des Gesichtsfeldes und der relativen Öffnung der Vielfachobjektive vermeiden, doch ist dies mit erheblichen technischen Schwierigkeiten verbunden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die lineare Öffnung der Vielfachobjektive zu verdoppeln, sie in zwei Reihen anzuordnen und ihre Bilder wieder zu vereinigen. Dabei ist keine Vergrößerung des Gesichtsfeldes zur Verdoppelung der relativen Kameraöffnung oder der linearen Dimensionen des Negativs notwendig. Der Aufbau der Vielfachobjektive in zwei Reihen ermöglicht eine Anordnung der Eintrittspupillen der 24 Elemente in einer kreisförmigen Öffnung von 53 mm Durchmesser, so daß kleine rasch verlaufende Vorgänge mit der Vergrößerung 1 oder größer auf 16-mm-Film aufgenommen werden können. Lange.

Brian O'Brien, Gordon G. Milne and William Covell. *A fast closure slit shutter with low inertia*. J. Opt. Soc. Amer. 40, 260, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester, Inst. Opt.) Werden in einem Bildzerleger für photographische Aufnahmen von rasch verlaufenden Vorgängen, deren Dauer größer ist als der Filmablauf der Kamera, zwei oder mehr Spalte verwendet, so ist ein sehr schnell arbeitender Verschuß notwendig, damit Überdeckungen vermieden werden. Läßt sich der Beginn des Vorgangs nicht voraussagen, so muß die Trägheit des Verschlusses so klein sein, daß er durch den Vorgang selbst noch ausgelöst werden kann. Eine KERRZelle arbeitet zwar trägeitlos, erfordert aber im allgemeinen erhebliche Lichtintensität. Da in einem Bildzerleger das gesamte Licht durch zwei oder drei dicht beieinanderliegende Spalte geht, wird das Abdecken durch zwei parallele Aluminiumdrähte von 0,6 mm Durchmesser vorgenommen, die mit einem gegenseitigen Abstand von 2 mm unter Spannung dicht an der Spaltebene befestigt sind. Wenn durch die elektrisch voneinander isolierten Drähte kräftige elektrische Ströme in gleichen Richtungen geschickt werden, schnellen die Drähte durch die entstehenden Magnetfelder bis zu ihrer gegenseitigen Berührung zu-

sammen; bei entgegengesetzten Stromrichtungen werden sie entsprechend auseinandergetrieben. Die Ströme werden von einem 2 kV-Kondensator geliefert, dessen Entladung über ein Relaisrohr von dem aufzunehmenden Vorgang ausgelöst wird. Bei 5000 Amp pro Draht beträgt die Beschleunigung etwa 10^6 g, und vollständiger Verschluß wird damit in weniger als 20 Mikrosekunden erreicht. Zur Vernichtung der kinetischen Energie und zur Vermeidung des Zurückprallens der Drähte ist die Vorrichtung unter Öl in eine Zelle mit planparallelen Fenstern eingeschlossen.

Lange.

Hans Behrens. *Flammenspektren und Kinetik von Radikalreaktionen*. Naturwiss. **36**, 374, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Weil/Rh.) Im Gegensatz zu den normalen Flammen mit O_2 -Verbrennung treten in Flammen mit NO-Verbrennung die C_2 -Banden nicht und die CH-Banden nur mit geringer Intensität auf, dagegen erscheinen die 4. positive Gruppe der CO-Banden und der NH-Banden, die den Übergängen $^1II \rightarrow ^1\Sigma$ bzw. $^1II \rightarrow ^1\Delta$ entsprechen, bei 3240 und 3253 Å. Zur Erklärung werden die Elementarprozesse $C_2 + NO \rightarrow CO + CN$ und $CH + NO \rightarrow CO + NH$ herangezogen. Die Anregungsenergie von 8,04 V im Falle des CO muß durch die Reaktionswärme aufgebracht werden, die sicher ausreicht, wenn es sich um angeregte C_2 -Moleküle handelt. Für die Anregung von 4,88 V im Falle des NH genügt bereits die Wärmetönung der nicht angeregten CH-Radikale. Im Zusammenhang mit diesen Befunden diskutiert Verf. noch die Reaktion $C_2 + S_2 \rightarrow 2 CS$ in der Cyan-Flamme und den Unterschied im Verhalten von S_2 und O_2 .

M. Wiedemann.

A. R. Sandage. *Solar excitation temperature of V I*. [S. 136.]

L. C. Green and N. E. Weber. *The oscillator strength for the 4s — 4p transition in Ca II*. Astrophys. J. **111**, 582—586, 1950, Nr. 3. (Mai.) Es werden die Ergebnisse einer Reihe unter verschiedenen Annahmen durchgeführter Berechnungen der Oszillatorenstärken des 4s—4p-Übergangs in Ca II mitgeteilt. Der Vergleich der Einzelwerte läßt den wahren Wert der gesuchten Größe innerhalb des Bereichs $1,07 \pm 0,10$ erwarten.

Klauder.

L. C. Green and N. E. Weber. *Oscillator strengths for the 4s — p and the 3d — f continua of Ca II*. Astrophys. J. **111**, 587—592, 1950, Nr. 3. (Mai.) Die Arbeit bringt für die beiden Kontinua Neubestimmungen des Wertes der Änderung der Oszillatorenstärke mit der Energie und vergleicht sie mit älteren Berechnungen derselben Daten.

Klauder.

C. W. Ufford and R. M. Gilmour. *Multiplet intensities for the lines $^4S - ^2D$ of N I*. Astrophys. J. **111**, 580—581, 1950, Nr. 3. (Mai.) Für die beiden Linien λ 5198,5 und λ 5200,7 des NI, die den Übergängen $^4S_{3/2} - ^2D_{5/2}$ und $^4S_{3/2} - ^2D_{3/2}$ entsprechen, wird das Intensitätsverhältnis zu 0,83 bestimmt. Dabei wird die Spin-Spin-Wechselwirkung näherungsweise berücksichtigt, indem die ihren Einfluß auf die Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmenden Wellenfunktionen aus denjenigen für B, C, O, F und Ne, die nach der Methode des „self-consistent field“ bereits vorliegen, interpoliert wurden.

Klauder.

G. Breit, G. B. Afrken and W. W. Glendenin. *Spectroscopic isotope shift and nuclear polarization*. [S. 33.]

E. B. Andrews and R. F. Barrow. *The band spectrum of GeF*. Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 185—191, 1950, Nr. 3. (Nr. 363 A.) (1. März.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Aus festem $BeGeF_6$ wurde durch Erhitzen GeF_4 gewonnen, das in einer Quarzentladungsröhre mit Mo-Draht-Elektroden untersucht wurde. GeF werden zwei Bandensysteme zugeschrieben zwischen 2600 und 3100 bzw. 3900 und 5200 Å, das letztere nach Rot abgeschattiert. Das UV-System zerfällt in zwei Untersysteme, so daß jede Bande aus zwei Unterbanden besteht. Jede Unterbande hat zwei Kanten, eine P-artige und eine Q-artige. Die Abstände dieser Kanten sind von der Größenordnung, die man für einen Schwingungseffekt erwartet, der von den Ge-Isotopen

herrührt. Der untere Zustand ist nahezu sicher der ${}^2\Pi$ -Grundzustand, die beiden oberen Zustände scheinen, wenn überhaupt, eine sehr geringe Dublettaufspaltung zu besitzen. Mit der Struktur der Banden wäre ${}^2\Sigma$ am ehesten vereinbar. Eine Stütze für diese Ansicht liefert ein Vergleich mit SnF , da auch GeCl und SnCl einander sehr ähnlich sind. Die Schwingungsanalyse der Banden wird angegeben und diskutiert. Die Dissoziationsenergie des Grundzustandes wird zu 4,9 eV berechnet.

G. Schumann.

Charles Fehrenbach. *Contour d'une bande moléculaire non résolue. Etude des bandes de Swan de C_2 .* [S. 132.]

Patricia J. H. Woltz and Ernest A. Jones. *Some new measurements on the infra-red and Raman spectra of SiF_4 .* Phys. Rev. (2) **79**, 416—417, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carbide and Carbon Chem. Div., K—1/2 5 Lab.; Univ. Tennessee.) Das Spektrum von SiF_4 wird von 2,2 bis 25 μ untersucht. Früher gemeldete Banden bei 645, 832, 912, 1447 und 2332 cm^{-1} werden nicht gefunden und Verunreinigungen zugeschrieben; ebenso ist die Absorption bei 1200 cm^{-1} erheblich geringer. ν_4 wird bei 410 cm^{-1} mit ungewisser Struktur gefunden. Das RAMAN-Spektrum von flüssigem SiF_4 zeigt eine Linie bei 390 cm^{-1} , deren Identität mit ν_4 zweifelhaft ist. Vier neue Banden mit deutlicher PQR-Struktur werden mitgeteilt.

Brügel.

H. J. Bernstein and J. Powling. *The vibrational spectra and structure of inorganic molecules. I. The infra-red spectrum of F_2O from 2.5 to 25 μ .* J. Chem. Phys. **18**, 685—689, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Das Ultrarotspektrum von gasförmigen F_2O wurde in Absorptionszellen von 10 cm und 1 m bei verschiedenen Drucken mit einem PERKIN-ELMER-Spektrometer zwischen 2,5 und 25 μ aufgenommen. Alle drei Grundschnwingungen wurden identifiziert. Die Feinstruktur einer Senkrecht-Bande wurde aufgelöst und ergab als geschätzten Atomabstand 1,38 \pm 0,03 Å und als Molekülwinkel 101,5 \pm 1,5°. Für die Konstanten einer quadratischen Potentialfunktion mit allen möglichen Wechselwirkungskonstanten wurden die oberen und unteren Grenzen ermittelt.

Ritschl.

H. J. Bernstein. *Internal rotation. V. The energy difference between the rotational isomers of 1,2-dibromoethane.* J. Chem. Phys. **18**, 897, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Mit einer Spezialzelle, die abgebildet ist, wurde das Ultrarotspektrum von $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ zwischen 25 und 250° C untersucht. Aus der Temperaturabhängigkeit des Verhältnisses der Intensität der Bande bei 1192 cm^{-1} zu der der Bande bei 1252 cm^{-1} , von denen die erste der Transform zugeschrieben wird, wird die Energiedifferenz zwischen den beiden Rotationsisomeren zu 1700 \pm 150 cal/Mol berechnet. Der Wert wird mit den Angaben in der Literatur, die zwischen 1400 und 1500 liegen, verglichen.

M. Wiedemann.

W. S. Richardson and Bright Wilson jr. *The infra-red spectrum of $\text{N}^{15}\text{N}^{14}\text{O}$ and the force constants of nitrous oxide.* J. Chem. Phys. **18**, 694—696, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Es wurde das Ultrarotspektrum des Moleküls $\text{N}^{15}\text{N}^{14}\text{O}$ mit einem PERKIN-ELMER-Spektrographen untersucht. (CaF₂-Prisma.) Der Isotopieeffekt der Bande bei 2224 cm^{-1} (ν_3) wurde gemessen. Die beobachteten Banden zusammen mit den bereits bekannten des Moleküls $\text{N}^{14}\text{N}^{14}\text{O}$ ergeben genügendes Material zur Berechnung der Konstanten des N_2O -Moleküls. Die Lage der Bande ist in cm^{-1} :

	$\text{N}^{14}\text{N}^{14}\text{O}$	$\text{N}^{15}\text{N}^{14}\text{O}$
ν_1	1285,0	1267,5
ν_3	2223,5	2201,0

Die Struktur des N_2O -Moleküls ist ein Resonanzzwitter von $\text{N}\equiv\text{N}^+-\text{O}$ - und $\text{N}^+=\text{O}-\text{N}$.

Ritschl.

Simon Freed and C. J. Hochanadel. *Spectra of rare earths in solutions fluid at the temperatures of liquid nitrogen.* J. Chem. Phys. 18, 780—782, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Nd-Nitrat, Nd-Bromid, Sm-Bromid, Eu-Bromid und Eu-Nitrat wurden in organischen Lösungsmitteln, wie *n*-Propylalkohol oder Di-*n*-Propyläther mit Zusätzen von niedrig schmelzenden Kohlenwasserstoffen, wie Methan, Propan, Propylen, Buthen-1 und Isopentan gelöst. Die Herstellung der Lösungen wird beschrieben. Derartige Lösungen bleiben bis herab zu sehr tiefen Temperaturen flüssig und homogen. Bei 77° K waren die Löslichkeiten noch so groß, daß mit Schichtdicken von 25 cm die Absorptionsspektren photographiert werden konnten. Die so erhaltenen Spektren waren von ähnlicher Schärfe, wie die der kristallinen Salze bei derselben Temperatur und bestanden aus wohldefinierten Liniengruppen. Daraus geht hervor, daß in der Umgebung der seltenen Erd-Ionen in diesen Lösungen ebenso wie in Kristallen ein elektrisches Feld von wohldefinierter Symmetrie und Stärke, d. h. eine wohldefinierte Struktur vorliegt. Die Spektren der Eu-Salze werden mit denen in Kristallen und den früher untersuchten wäßrigen Lösungen verglichen. Die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen wurde bei 77° K und 193° K untersucht und sehr klein gefunden. Hellwege.

C. K. Jen. *Nuclear magnetic moment of S³³.* [S. 36.]

W. S. Benedict and E. K. Plyler. *The spectrum of water vapor in the region of 2,7 μ .* Phys. Rev. (2) 79, 234, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Mittels eines 15000-Furchen-Gitters und einer PbS-Zelle wird das Wasserdampfspektrum zwischen 2,4 und 2,9 μ mit einer bis dahin nicht erreichten Auflösung von etwa 0,2 cm⁻¹ untersucht, wobei auch die CO₂-Banden dieses Bereiches auftreten. Die mögliche vollständige Rotationsanalyse bestätigt früher mitgeteilte Ergebnisse nicht in allen Einzelheiten. Alle intensiven Linien gehören der Grundschwingung ν_3 oder CO₂ zu. Die ebenfalls gefundene Grundschwingung ν_1 wird zu 3656,2 \pm 0,4 cm⁻¹ lokalisiert. Mannigfache Rotationsstörungen infolge Wechselwirkung zwischen ν_1 und ν_3 werden beobachtet. Brügel.

A. Lee Smith, William E. Keller and Herrick L. Johnston. *Infra-red spectra of condensed oxygen and nitrogen.* Phys. Rev. (2) 79, 728, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem., Cryogenic Lab.) Die ultraroten Absorptionsspektren von flüssigem und festen O₂ und N₂ im Temperaturbereich 35 bis 85° K werden für eine Schichtdicke von 7,5 mm mit einer Genauigkeit von \pm 2% in der Durchlässigkeit untersucht. O₂ flüssig: Hauptabsorption (27% Durchlässigkeit) bei 1559 cm⁻¹, Nebenmaximum angedeutet bei 1620 cm⁻¹; O₂ fest (γ): wie O₂ flüssig; O₂ fest (β): großes Streuvermögen, eine Absorption (15% Durchlässigkeit) bei 1595 cm⁻¹. N₂ flüssig: Hauptabsorption (58% Durchlässigkeit) bei 2350 cm⁻¹, Nebenmaximum bei 2390 cm⁻¹ angedeutet; N₂ fest (β): wie N₂ flüssig, aber mit abnehmender Temperatur Verschiebung des Hauptmaximums der Absorption nach kleineren Wellenzahlen (2336 cm⁻¹ bei 36° K), wobei gleichzeitig die Durchlässigkeit abnimmt und das Nebenmaximum bei auch sonst auftretender Struktur deutlicher wird; N₂ fest (α): zwei gleichstarke Absorptionsmaxima (72% Durchlässigkeit) bei 2373 und 2400 cm⁻¹, ein Nebenmaximum bei 2300 cm⁻¹. Die Benennung der Modifikationen ist so gewählt, daß die bei der tiefsten Temperatur beständige mit α , die bei der nächsthöheren Temperatur beständige mit β usw. bezeichnet ist. Brügel.

Ruth C. Shea and Gladys A. Anslow. *The effect of aging and of heat treatment on the infra-red and ultraviolet spectra of urea.* Phys. Rev. (2) 79, 234, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Das ultrarote und ultraviolette Spektrum von kristallisiertem und in Wasser gelöstem Harnstoff werden mit besonderer Beachtung der Assoziationsanzeichen untersucht. Im 3 μ -Bereich sind die Banden der beiden N-H-Valenzschwingungen für nichtassoziierte Moleküle stärker

als für assoziierte, solange die Probe frisch niedergeschlagen ist. Innerhalb von drei Tagen wächst die Intensität der letzteren an, wobei im Endzustand die Bande bei 3126 cm^{-1} stärker als die bei 3160 cm^{-1} auftritt. Ähnlich sind die Auswirkungen im UV-Spektrum. Die Lösungen frisch kristallisierter Proben zeigen mehr nicht-assoziierte Amidgruppen als ältere Kristalle, bei gleichzeitiger Wasserassoziation. Schnell gekühlte Proben zeigen die Absorptionsmerkmale von Dimeren, langsam gekühlte die von Polymeren.

Brügel.

L. Corrsin. *Remarks on the infra-red spectrum of deuterionaphthalene.* Phys. Rev. (2) **79**, 235, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Das Ultrarotspektrum von Deuterionaphthalin im Vergleich zu dem gewöhnlichen Naphthalin, gelöst in CCl_4 und CS_2 , gestattet die versuchsweise Zuordnung einer Anzahl der wichtigsten Banden, die bezüglich Lage, Stärke und Isotopeneffekt identifiziert werden können.

Brügel.

E. Scott Barr. *The infra-red absorption spectra of some vegetable oil and related compounds.* Phys. Rev. (2) **79**, 416, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Alabama.) Die Untersuchung von Erdnußöl in einer vor Jahren raffinierten Probe und mehreren frischen Fraktionen des Rohöls zeigt in den Spektren nur Unterschiede in der Gegend von $2,3$ und $3\text{ }\mu$. Der Aufbereitungsprozeß besteht hauptsächlich in der Entfernung von Oxydationsprodukten, die mit zunehmendem Alter wieder auftreten. Zur Deutung des sehr komplexen Spektrums werden andere definierte Stoffe herangezogen: Ölsäure, Methyloleat und Caprat, Äthylcaprat, Laurat und Myristat — womit die Zuordnung gewisser Banden möglich wird.

Brügel.

F. M. McGehee jr. and E. Scott Barr. *The infra-red absorption spectrum of tung oil.* Phys. Rev. (2) **79**, 416, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Alabama.) Holzöl verschiedener Herkunft wird ultrarotspektrometrisch mit nahezu identischen Ergebnissen untersucht. Hinsichtlich der Verwendung als trocknendes Öl werden die Veränderungen im Spektrum bei $2,31 - 2,90 - 3,31 - 3,45 - 3,50 - 5,73 - 10,05$ und $10,33\text{ }\mu$ in Abhängigkeit von den Trocknungsbedingungen festgestellt. UV- erzeugt andere Veränderungen als UR-Bestrahlung. Die Länge der Trockenzeiten nehmen bei Bestrahlung in der Reihenfolge UR, UV, Sichtbares zu. Zwischen NaCl-Platten eingeschlossene Ölfilme zeigen weniger Änderungen als unmittelbar an Luft getrocknete. Die Spektren einer Lösung in CCl_4 und einer durch fraktionierte Umkristallisation gewonnenen Probe zeigen einige Banden verstärkt.

Brügel.

Emily W. Jones and Joseph W. Straley. *Coriolis perturbation in methane.* Phys. Rev. (2) **79**, 417, 1950, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Das Methanspektrum zeigt bei 1523 cm^{-1} eine Bande, die als Grundschiwingung ν_2 gedeutet wird. Sie erscheint trotz Verbots infolge einer CORIOLIS-Wechselwirkung mit der benachbarten Schwingung ν_4 auch in Silan und German. Aus der Rotationsfeinstruktur folgt als Trägheitsmoment im Grund- und angeregten Zustand $5,6$ bzw. $5,4 \cdot 10^{-40}\text{ gm}^2$.

Brügel.

Leonard I. Katzin. *Variation in absorption spectrum of the nitrate group.* J. Chem. Phys. **18**, 789—791, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Mit einem DUBECKMAN-Quarzspektrophotometer werden die Spektren von Lithium-, Magnesium-, Calcium-, Aluminium-, Mangan-, Kobalt-, Nickel-, Kupfer-, Zink-, Cadmium- und Thoriumnitrat und von Salpetersäure in tert. Butylalkohol aufgenommen. Die Spektren in Butylalkohol sind gegenüber denjenigen in Wasser erheblich verschieden. Sie lassen sich nicht durch Überlagerung von HNO_3 und NO_3^- -Spektrum in Wasser darstellen. Ebensowenig genügt die Annahme eines pyramidalen Baues des Moleküls zur Erklärung der Veränderungen. Die Spektren

der Nitrate der Übergangselemente Kupfer, Kobalt, Nickel, Mangan und Thorium weisen die stärksten spektralen Veränderungen auf, weniger Einfluß haben Zink und Cadmium. Der Einfluß der Metallionen mit Edelgaskonfiguration ist kleiner, aber auch für jedes Ion verschieden. Es wird deshalb angenommen, daß durch koordinative Bindung der Anions eine Verzerrung der Elektronenbahnen eintritt, die die spektralen Änderungen herbeiführt. Die Annahme wird dadurch gestützt, daß bei Kobaltnitrat, z. B. eine Komplexbildung zwischen Metall und Anion nachgewiesen ist.

Kortüm-Seiler.

Herbert Arnold und Willi Spielmann. *Darstellung des 5-Methyl-2-isopropyl- und des 5,7-Dimethyl-2-isopropyl-azulens. Weitere Untersuchungen der Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei Azulenen.* Chem. Ber. **83**, 28—34, 1950, Nr. 1. (Febr.) (Frankfurt a. M., Georg-Speyer-Haus, Chemotherap. Forschungsinst., Chem. Abt. II.) Im Hinblick auf ihr Absorptionsspektrum im Sichtbaren bilden die in 2-Stellung substituierten Azulene eine besondere Klasse. Ihre Vertreter sind violett und weisen bei 2-Monoalkylsubstitution sehr bandenreiche Spektren auf. Bei zusätzlicher Alkylsubstitution am Siebenring gehen die zahlreichen Nebenbanden verloren. Zu den bisher untersuchten Verbindungen dieser Art, dem 2-Isopropyl-azulen, dem Se-Guajazulen (2, 4, 7) und dem Vetivazulen (4, 8, 2) werden zwei neue, nämlich 5,7-Dimethyl-2-isopropylazulen und 5-Methyl-2-isopropylazulen dargestellt und ihre Absorptionsspektren aufgenommen. Die Substitution in 4- und 8-Stellung scheint eine Verschiebung der Banden nach kurzen Wellen, in 5- und 7-Stellung dagegen nach langen Wellen hervorzurufen. Die Darstellung der beiden neuen Produkte nach dem methylierenden Diazoessigester-Verfahren wird beschrieben. Das Verfahren eröffnet neue Möglichkeiten zur Darstellung neuer Azulene. Vielleicht ist hier ein Weg gegeben, um unter Verwendung passend substituierter Dialkylindane zu den natürlichen blauen Azulenen, dem Cham- und dem Laktar-azulen zu gelangen.

Kortüm-Seiler.

Wolfgang Wasmer. *Über die Ultraviolettabsorption einiger Salicylsäureabkömmlinge und verwandter Verbindungen.* Chem. Ber. **82**, 342—348, 1949, Nr. 4/5. (Aug.) (München, T. H., Phys. chem. Inst.; Karlsruhe, T. H., Chem. Inst.) Der chemische Befund, daß die Unterschiede zwischen α - und β -Form der Disalicylide und Dikresotide auf Stereoisomerie beruhen, soll durch das optische Verhalten der Verbindungen geprüft werden. Die Absorptionsspektren der beiden Disalicylide sind gegenüber demjenigen von Salicylsäure nach kurzen Wellen verschoben und so stark verflacht, daß die erste Bande nur noch als Wendepunkt zum Ausdruck kommt. Die Kurven der α - und β -Form unterscheiden sich lediglich in der Höhe, und zwar um etwa 0,3 in $\log \epsilon$. Solche Unterschiede wurden schon bei anderen Fällen von Stereoisomerie gefunden, wobei der höhere Extinktionskoeffizient der trans-Form zugeschrieben wurde. Von den Disalicyliden würde demnach die β -Verbindung der trans-Form entsprechen. Die Kurven der sechs Dikresotide verhalten sich auch in ihrer Form ganz ähnlich. Die β -Form besitzt jeweils den höheren Extinktionskoeffizienten, der größte Unterschied in ϵ findet sich bei α - und β -p-Dikresotid. Die Verschiebung und Verflachung der Spektren der dimeren Produkte gegenüber denjenigen der freien Säuren läßt sich durch die innere Acylierung und Veresterung der OH- und COOH-Gruppen erklären, wie das an Hand der Spektren analoger Beispiele nachgewiesen werden kann (Salicylsäure, Acetylsalicylsäure, Acetylsalicylsäuremethylester, Benzoylsalicylsäure, Benzoylsalicylsäuremethylester; Salicylsäure, Salol, Acetylsalol, Benzoylsalol).

Kortüm-Seiler.

Mme Raymonde Mathis-Noël. *Spectre d'absorption du chlorure de méthyle gazeux à 1^m,6.* C. R. **230**, 2168—2170, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Die Absorption von gasförmigem CH_3Cl wird im Bereich der 1. Oberschwingung ($1,6 \mu$) der C-H-Grundschwingung unter Benutzung eines Gitterspektalapparats untersucht. Es werden

fünf Banden gefunden, davon vier Senkrecht- und eine Parallelbande, die durch binäre Kombinationen der Frequenzen ν_1 , ν_2 , $2\nu_3$, $2\nu_4$ sowie der Resonanzfrequenzen (ν_1 , $2\nu_4$), (ν_1 , $2\nu_3$), (ν_2 , $2\nu_4$) gedeutet werden. Brügel.

Bertil Sjöberg. *Determination of chloro-2-methylphenoxyacetic acid by infrared spectrophotometry.* Acta Chem. Scand. 4, 798—805, 1950, Nr. 5. (Skoghall, Swed., Skoghallswerken, Uddeholms AB, Elektrokem. Fabr., Res. Lab.) Es wird eine ultrarot-spektralanalytische Methode zur Bestimmung der vier Verbindungen 2-Methylphenoxyessigsäure, 4-Chloro-2-methylphenoxyessigsäure, 6-Chloro-2-methylphenoxyessigsäure und 4,6-Dichloro-2-methylphenoxyessigsäure beschrieben.

Brügel.

H. Gobrecht. *Das optische Absorptionsspektrum von Thuliumsulfat.* Ann. Phys. (6) 7, 88—92, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Phys. Inst.) Das optische Absorptionsspektrum des dreifach positiven Thulium-Ions in Salzen und Lösungen ist von verschiedenen Autoren untersucht worden. Die Ergebnisse sind im ultravioletten Spektralbereich widersprechend. Während einmal eine starke Absorptionsbande gefunden wird, wird sie in einer späteren Untersuchung trotz besonderen Suchens an einem wesentlich dickeren Kristall nicht beobachtet. Die vorliegende Arbeit stellt eine neue Untersuchung an reinstem Präparat dar. Sie wurde am Beispiel des Thuliumsulfats ausgeführt. Es werden Spektralaufnahmen gezeigt, die das Vorhandensein der ultravioletten Absorptionen des Tu^{+++} beweisen. Damit wird der Widerspruch endgültig beseitigt. (Zusammenf. d. Verf.) Hellwege.

H. Y. Fan and M. Becker. *Infra-red absorption of silicon.* Phys. Rev. (2) 78, 178 bis 179, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Die gemessenen Werte des Absorptionskoeffizienten im Ultra-Rot zwischen 1 und $10\ \mu$ werden für Silicium verschiedener Leitfähigkeit ($\rho = 0,014$ — $0,5\ \Omega\text{cm}$) angegeben. Für eine Probe ($\rho = 0,07\ \Omega\text{cm}$) wird der Absorptionsverlauf zwischen 1 und $2\ \mu$ bei 100° und 293°K mitgeteilt. Hier war im Gegensatz zu früheren Messungen (s. diese Ber. 29, 1327, 1950) die Absorption bei der tieferen Temperatur größer. Während die früher verwendeten Proben flache HALL-Kurven, d. h. nahezu völlige Ionisierung der Störstellen im betrachteten Temperaturbereich zeigten, ist die Ionisierungsenergie der Störstellen jetzt $0,058\text{ eV}$. Die erhöhte Absorption bei niedriger Temperatur wird nach Ansicht der Verf. durch die Ionisierung der neutralen Störatome verursacht. Wie bereits früher ausgeführt (s. diese Ber. 29, 711, 1950) ist der Absorptionskoeffizient für kleinere Frequenzen, als sie der Bandlücke entsprechen ($\lambda > \text{ca. } 1\ \mu$) viel größer als nach der DRUDESchen Theorie für freie Elektronen berechnet wird. Verschiedene Möglichkeiten zur Erklärung dieser Unstimmigkeit werden qualitativ diskutiert. Seiler.

Peter D. Johnson and Frank J. Studer. *Reflectance as a measure of absorption in solid crystalline materials.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 121, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) An einem KBr-Tl-Phosphor mit $1,3 \cdot 10^{-5}\text{ Tl}$ wurden optische Durchlässigkeitsmessungen am Einkristall mit Reflexionsmessungen, die auf MgO bezogen wurden, am pulverisierten Präparat im Bereich 1900 — $2800\ \text{\AA}$ verglichen. Transmissionskurve und Reflexionskurve stimmen qualitativ überein. Täler der Reflexionskurve entsprechen solchen der Transmissionskurve. Das Umgekehrte gilt jedoch nicht, da Verkleinerung der Partikel die Tendenz hat, die Täler der Reflexionskurve auszufüllen. P. Brauer.

R. S. Alger. *Integrating crystal detectors for high energy photons and particles.* [S. 31.]

Edward V. Sayer and Jacob J. Beaver. *Isotope effect in the vibrational frequency spectra and specific heats of sodium hydride and deuteride.* [S. 53.]

J. B. Lohman and D. F. Hornig. *The infra-red spectrum of crystalline hydrogen sulfide.* Phys. Rev. (2) **79**, 235, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Festes H_2S bei -195°C wird zwischen 800 und 2800 cm^{-1} untersucht. Infolge der ausgesprochen kristallinen Struktur erscheinen die Hauptabsorptionen sehr scharf. Banden bei 1170, 2517 und 2540 cm^{-1} werden versuchsweise der ν_2 -, ν_1 - und ν_3 -Schwingung des freien Moleküls, schwächere Banden bei 1184, 2622 und 2722 cm^{-1} Kombinationen der Grundschwingungen mit den Gitterschwingungen zugeordnet. Röntgenstrahlenuntersuchungen fordern ein flächenzentriertes kubisches Raumgitter, das die Linearität des Moleküls einschließt. Die Spektraluntersuchungen hingegen sind mit einem Gitter von höherer als tetragonaler Ordnung nicht verträglich, in Übereinstimmung mit der als gesichert anzusehenden nichtlinearen Gestalt des Moleküls. Brügel.

Alexander Smakula. *Color centers in fused and crystalline quartz.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 266—267, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.) Wird geschmolzener Quarz harten Röntgenstrahlen (200 kV) ausgesetzt, so zeigt er zwei charakteristische Absorptionsbanden, die bei $540\text{ m}\mu$ und $305\text{ m}\mu$ liegen. Das starke Anwachsen der Absorption nach kürzeren Wellenlängen zu weist auf mindestens eine weitere Bande unter $205\text{ m}\mu$ hin. In ähnlicher Weise ergibt kristalliner Quarz nach der Färbung durch Röntgenstrahlen zwei Banden, von denen eine unter $205\text{ m}\mu$ und die andere, abhängig von der Kristallorientierung, zwischen 400 und $435\text{ m}\mu$ festgestellt wird. Die Halbwertsbreite der Absorptionsbanden beträgt etwa 1 eV; sie nimmt mit der Verschiebung der Banden nach längeren Wellenlängen ab. Die Intensität der Banden bei kürzeren Wellenlängen ist dreimal so groß wie die der Banden bei längeren Wellenlängen. Dieses Intensitätsverhältnis ist für geschmolzenen und kristallinen Quarz gleich und unabhängig vom Grad der Färbung. Beide Banden können durch Wärme gebleicht werden, aber nur die Bande bei kürzeren Wellenlängen kann durch Licht, das ihrem Absorptionsmaximum entspricht, gebleicht werden. Vermutlich werden die Absorptionsbanden durch Elektronen verursacht, die durch die Röntgenstrahlen freigemacht und dann in Gitterfehlstellen eingefangen werden. Da die Intensität der zwei Banden und ihre Stabilität gegenüber der Bestrahlung mit Licht verschieden ist, müssen sie zwei verschiedenen Arten von Fehlstellen entsprechen. Lange.

Ruth Casler, Peter Pringsheim and Philip Yuster. *Stability of color centers in alkali halides.* J. Chem. Phys. **18**, 887—891, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Synthetische Alkalihalogenidkristalle wurden durch Röntgen-, Elektronen- und Korpuskularstrahlen verfärbt. Untersucht wurde die Entfärbung durch erhöhte Temperaturen und durch Lichtabsorption in der F-Bande. Die Färbung ist um so stabiler, je höher die Temperatur bei der Verfärbung war. Da bei den Versuchen sicher nur eine Art von F-Zentren entstanden war, hängen diese Unterschiede in der Stabilität wahrscheinlich mit verschiedenen Arten von V-Zentren zusammen (das sind eingefangene Defektelektronen). Als Beispiel wird eine neue V-Bande beschrieben, die nur bei tiefen Temperaturen beständig ist und daher auch nur bei diesen Temperaturen als Elektronenfänger in Erscheinung tritt. Stöckmann.

Mlle Jeannine Louisfert. *Remarques sur le spectre d'absorption infrarouge de la calcite.* C. R. **230**, 1154—1156, 1950, Nr. 12. (20. März.) Der technische Fortschritt in der Aufnahme von Spektren, wie auch neuere Erkenntnisse über Kristallschwingungsspektren legen erneute Untersuchungen von CaCO_3 nahe. Es werden Schichtdicken von 0,06—10 mm benutzt und zahlreiche bisher unbekannte Absorptionsbanden gefunden. In der Deutung hat man immer jeder inneren Schwingung des CO_3 -Ions zwei benachbarte Frequenzen zuzuordnen, wovon die eine in

der RAMAN-Streuung, die andere im Ultrarotspektrum aktiv ist. Bez. der Kombinationen, sowohl der Grundschrwingungen unter sich, wie auch dieser mit dem Kristallgitter, zeigen sich die Schwingungen senkrecht zur dreifachen Symmetrieachse des Kristalls erheblich zahlreicher als die parallel dazu. Das Auftreten einer Schwingungskomponente parallel zur Achse wird aus der Struktur des Moleküls verständlich gemacht. Brügel.

***Fritz Bandow.** *Lumineszenz. Ergebnisse und Anwendungen in Physik, Chemie und Biologie.* [S. 3.]

Lawrence B. Robinson, Charlie S. Cook and Donald E. Jefferson. *The scintillation counter. II. The preparation of transparent inorganic phosphor screens.* [S. 31.]

Th. B. J. Botden and F. A. Kröger. *Energy transfer in tungstates and molybdates activated with samarium.* *Physica* **15**, 747—768, 1949, Nr. 8/9. (Sept.) (Eindhoven, Netherl., Philips' Gloeilampenfabr., Res. Lab.) Wolframate und Molybdate der Elemente der zweiten Haupt- und Nebengruppe des periodischen Systems, die mit Sm aktiviert werden, zeigen sowohl Sm- als auch WO_4 - bzw. MoO_4 -Emission. Bei Erregung mit 3650 Å wird in der Sm-Absorption absorbiert und nur das Sm-Spektrum emittiert. Bei Erregung mit kurzwelligem UV in der WO_4 - bzw. MoO_4 -Absorption werden sowohl Sm-Linien wie auch WO_4 - bzw. MoO_4 -Banden emittiert. Bei tiefer Temperatur ist die Lumineszenz-Ausbeute für beide temperaturunabhängig. Wenn bei steigender Temperatur die WO_4 - bzw. MoO_4 -Emission gelöscht wird, steigt die Ausbeute der Sm-Emission auf einen konstanten höheren Wert bis sie bei noch höherer Temperatur gelöscht wird. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie der Temperaturlöschung von MOTT und SEITZ, wenn angenommen wird, daß die Anregungsenergie zwar bei höherer Temperatur in das Gitter dissipiert (was der Fall ist, wenn die Potentialkurve des Grundzustandes die des angeregten der WO_4 -Gruppe schneidet) aber Sm-Ionen den angeregten WO_4 -Gruppen so nahe sind, daß mit hoher Wahrscheinlichkeit Anregungsenergie auf diese Sm-Ionen übertragen wird. Die einfache Theorie gibt den komplizierten Verlauf der gemessenen Kurven so gut wieder, daß die (thermischen) Aktivierungsenergien bestimmt werden können, wobei sich vernünftige Werte ergeben (0,1—0,4 eV). Beim Versuch, die Theorie von MÖGLICH und ROMPE heranzuziehen, zeigt sich, daß sich für die Zahl der bei einem Vielfachstoß entstehenden Schallquanten zu kleine Werte (zwischen 6 und 20 statt 50—100) ergeben. P. Brauer.

F. A. Kröger. *A proof of the associated-pair theory for sensitized luminophors.* *Physica* **15**, 801—806, 1949, Nr. 8/9. (Sept.) (Eindhoven, Netherl., Philips Res. Lab.) $Ca_3(PO_4)_2$ bzw. $Sr_3(PO_4)_2$ werden mit Mn aktiviert und mit Ce oder Sn für Erregung mit Ultraviolett sensibilisiert. Das Emissionsspektrum ist bis auf einen geringen kurzwelligen, durch Sn verursachten, Anteil stark überwiegend, das des Mangans um 6600 Å bei $Ca_3(PO_4)_2$ bzw. 6100 Å bei $Sr_3(PO_4)_2$. Bei Erregung mit 2537 Å wurde die Temperaturabhängigkeit sowohl der Lumineszenzausbeute als auch der Abklinggeschwindigkeit gemessen. Daraus kann die Stelle oder können die Stellen bestimmt werden, wo die strahlungslosen Übergänge stattfinden (F. A. KRÖGER und W. HOOGENSTRAATEN [s. diese Ber. **29**, 1657, 1950]). Die Mn-Fluoreszenz ist bei Sn-Sensibilisierung bei 500° K gelöscht, während sie bei Ce-Sensibilisierung bei 700° K noch nicht merklich geschwächt ist. Aus der Temperaturabhängigkeit der Abklinggeschwindigkeit (bei Sensibilisierung mit Sn) wird gefunden, daß die strahlungslosen Übergänge vom angeregten Zustand des Mangan-Zentrums ausgehen. Also muß die große Verschiedenheit der Ausbeute-Temperatur-Kurven bei Ce- und Sn-Sensibilisierung, die hauptsächlich auf Verschiedenheiten der Wahrscheinlichkeit der strahlungslosen Übergänge beruht, durch Beeinflussung dieser

Wahrscheinlich durch die Sensibilisatoren hervorgerufen sein, was nur möglich ist, wenn Aktivator und Sensibilisator im gleichen Zentrum lokalisiert sind.

P. Brauer.

F. A. Kröger, J. E. Hellingman and N. W. Smit. *The fluorescence of zinc sulphide activated with copper.* Physica **15**, 990—1018, 1949, Nr. 11/12. (Dez.) (Eindhoven, Netherl., Philips Res. Lab.) Das Emissionsspektrum von mit Cu aktiviertem ZnS besteht aus drei Banden, die bei Vorliegen von Blende (B-) bzw. Wurtzit-(W-) Struktur folgende Maxima haben: 1. Blaue Zn-Bande, überwiegend bei $\text{Cu} < 10^{-5}$: 4500 Å (W) bzw. 4630 Å (B). 2. Grüne Cu-Bande überwiegend bei $\text{Cu} = 10^{-5}$ bis 10^{-4} : 5160 Å (W) bzw. 5300 Å (B). 3. Blaue Zn-Bande bei $\text{Cu} > 10^{-4}$: 4450 Å (W) bzw. 4580 Å (B). STRANGE (Proc. Phys. Soc. **55**, 364, 1943) und ROTHSCILD (Trans. Faraday Soc. **42**, 635, 1946) hatten gefunden, daß für das Auftreten jeder Bande Chloride oder Bromide bei der Präparation nötig sind. Verff. präparieren unter kontrollierten H_2S -HCl und H_2 -HCl-Atmosphären variabler Zusammensetzung bei verschiedenen Temperaturen. Bei hohen Präparationstemperaturen ($> 1050^\circ\text{C}$) begünstigt hohe HCl-Konzentration die Bildung grüner Zentren, niedrige HCl-Konzentrationen dagegen die Bildung blauer. Hohe H_2S -Konzentration begünstigt die Bildung von Killer-Zentren. Nachträgliches Erhitzen bei ca. 400°C in reduzierender Atmosphäre [H_2 , N_2 oder O_2 (!)] zerstört Killer-Zentren und vermehrt blaue Zentren. Gleiche Behandlung in oxydierender Atmosphäre (H_2S , HCl) bewirkt das Gegenteil. Zur Erklärung wird angenommen, daß blaue Zn-Zentren durch Zn Cl, grüne Cu-Zentren durch CuCl, blaue Cu-Zentren durch CuCl-Cu und die Killer-Zentren durch Cu_2S gebildet werden, wobei die betreffenden Molekeln bzw. Ionen ins Gitter eingebaut sind. Im Falle CuCl wäre Ersatz je eines Zn^{2+} und S^{2-} im Gitter durch Cu^+ und Cl^- zu denken; im Falle CuCl-Cu Ersatz zweier benachbarter $\text{Zn}^{2+}\text{S}^{2-}$ durch zwei Cu^+ einerseits und Cl^- und ein Elektron andererseits; im Falle Cu_2S entweder: Ersatz zweier Zn^{2+} durch zwei Cu^+ sowie je eines S^{2-} durch S^- und ein Elektron oder: Ersatz eines Zn^{2+} durch Cu^+ , das zweite Cu^+ auf einem Zwischengitterplatz (analog auch CuCl-Cu möglich). — An den Präparaten werden die Absorptions- (Reflexions)-Spektren gemessen sowie die Lumineszenzausbeute der einzelnen Banden bei variierter Temperatur. Die Messungen werden nach dem Modell von SCHÖN bzw. KLASENS diskutiert.

P. Brauer.

W. A. Shurcliff and R. Clark Jones. *The trapping of fluorescent light produced within objects of high geometrical symmetry.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 912—916, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Polaroid Corp., Res. Lab.) Licht, das im Inneren eines (fluoreszierenden) Körpers (z. B. Kristallzählers) entsteht, kann am Austritt aus diesem dadurch verhindert werden, daß es unendlich oft total reflektiert wird. Unter der Voraussetzung verschwindender Absorption und Streuung, der Isotropie, idealer Oberflächen, isotroper Lichtentstehung (wird im Falle der Kugel fallen gelassen), der Anwendbarkeit der geometrischen Optik und — im Falle von Kugeln — unter der Voraussetzung, daß die erregende Strahlung aus Parallelbündeln großen Querschnitts und gleicher Strahlungsdichte besteht, wird der zurückgehaltene Bruchteil für rechtwinklige Parallelepipede, planparallele Platten und Kugeln in Abhängigkeit vom Brechungsindex berechnet; z. B. ergibt sich:

Brechungsindex	1	1,2	1,28	1,5	2,0
Rechtwinklige Parallelepipede .	0	0	0,012	0,236	0,598
Unendliche Platte	0	0,553	—	0,745	0,866
Kugel	0	0,169	—	0,414	0,650

Weitere Zahlen — darunter für inhomogene Lichtentstehung in der Kugel — im Original.

P. Brauer.

Donald W. Lyon and E. Louise Poore. *Some new infra-red phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 179—180, 1950, Nr. 3. (März.) (Newport, Dela., E. I. du Pont de Nemours Co., Pigm. Dep.) Verff. fanden eine neue Gruppe für ausleuchtendes Ultrarot empfindlicher Phosphore. Diese haben nicht nur zwei Aktivatoren, sondern auch ein Grundmaterial, das aus einem Oxyd basischen Charakters und einem solchen sauren Charakters zusammengesetzt ist. Aktivatorpaare sind: Mn-Sm, Sm-Ce, Pb-Cu. Grundmaterialien sind (nach Einwaage): $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{GeO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{MoO}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $2\text{CaO} \cdot \text{SnO}_2$, $2\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$, $5\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$, $5\text{CaO} \cdot \text{V}_2\text{O}_5$, $3\text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $2\text{ZnO} \cdot \text{GeO}_2$, $2\text{ZnO} \cdot \text{TiO}_2$. In Tabellen wird angegeben, welche Grundmaterial-Aktivator-Kombinationen ausleuchtbar sind; es sind bei vorheriger Bestrahlung mit 1850 \AA deren mehr als bei Erregung mit 2537 \AA und hier wiederum mehr gegenüber 3650 \AA . Die vorliegende chemische Verbindung des Grundmaterials wird auf Grund von Röntgenaufnahmen in mehreren Fällen identifiziert. Spektrale Untersuchung des Emissions- und Ausleuchtspektrums erfolgte nicht. Kein Präparat näherte sich der Empfindlichkeit ultrarotempfindlicher ZnS-Phosphore.

P. Brauer.

D. S. Bersis. *Two infra-red sensitive SrS phosphors with Zn dominant activator.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 335, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Athens, Greece.) $\text{SrS} \cdot \text{Zn-Bi}$ (1 g SrS, 800 γ Zn, 80 γ Bi, 0,02 g LiCO_3) und $\text{SrS} \cdot \text{Zn-Sm}$ (1 g SrS, 800 γ Zn, 200 γ Sm, 0,02 g Li_2O) erweisen sich als ultrarotempfindlich. $\text{SrS} \cdot \text{Zn-Bi}$ zeigt im erregten Zustand unter Ultrarotbestrahlung Verstärkung der Zn-, dagegen Schwächung der Bi-Bande im Emissionsspektrum. Abklingkurven (Abszisse bis 0,5 sec) werden mit dem Phosphoroskop sowohl nach UV-Erregung als auch nach momentaner Einwirkung des ultraroten Lichtes gemessen; die Nachwirkung der Zn-Ausleuchtung erweist sich als relativ kurz. Auch in $\text{SrS} \cdot \text{Zn-Sm}$ ist Zn der Hauptaktivator, aber die Nachwirkung nach kurzzeitigem Ausleuchten erweist sich als sehr groß; sie ist ca. 10 min lang zu verfolgen. Sie ist für die Sm-Emission geringer als für die Zn-Bande, woraus auf getrennte Lumineszenzprozesse für beide geschlossen wird. Weiter wird auf Übergang der Elektronen von Sm-Haftstellen zu Zn-Haftstellen unter dem Einfluß des ultraroten Lichtes geschlossen.

P. Brauer.

Peter Brauer. *The rise in brightness of infra-red sensitive phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 353—355, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Mosbach, Bad., Osram GmbH. KG.) SCOTT, THOMPSON und ELLICKSON (s. diese Ber. **29**, 287, 1950) fanden, daß beim Ausleuchten der zeitliche Helligkeitsanstieg von doppeltaktivierten, ultrarotempfindlichen Phosphoren in manchen Fällen (z. B. bei $\text{SrS} \cdot \text{Eu-Sm}$) einen Sprung zeigt, in anderen (z. B. bei $\text{SrSe} \cdot \text{Eu-Sm}$) nicht. Nach diesem Sprung wird die Endhelligkeit mit um mehrere Zehnerpotenzen geringerer Geschwindigkeit erreicht. Ein Modell der Phosphore auf Grund älterer Messungen des Verf. wird vorgeschlagen und mit Benutzung desselben die Kinetik der Ausleuchtung berechnet. Die Theorie ergibt, in Übereinstimmung mit den genannten Messungen, den Sprung und die Abhängigkeit der Höhe des Sprunges und der Kurvenneigung von der Ultrarotintensität. Die relative Größe des Sprunges hängt stark von der Höhe eines Niveaus im Haftstellenspektrum ab.

P. Brauer.

W. W. Parkinson jr. and Ferd E. Williams. *The absorption spectra of manganese fluoride, zinc fluoride, and manganese-activated zinc fluoride.* J. Chem. Phys. **18**, 534—537, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., Dep. Chem.) Exakte Absorptionsmessungen an Phosphoren sind nur selten durchführbar. Verff. messen die Absorption des $\text{ZnF}_2 \cdot \text{MnF}_2$ -Phosphors und von ZnF_2 sowie MnF_2 zwischen 1500 und 2600 \AA . Die Präparate waren dünne, auf LiF-Platten aufgedampfte Schichten. Das Aufdampfen des Phosphors geschah durch Erhitzen einer erschmolzenen Mischung von ZnF_2 mit MnF_2 . Sowohl diese Schmelze als auch die aufgedampfte Schicht wurden analysiert (durch Oxydation des Mn^{2+}

zu $(\text{MnO})_4^-$ durch KJO_4). Die Schmelze enthielt $4,47 \pm 0,04$ Molproz. Mn; der Mn-Gehalt der Schicht war in einem Falle $1,0 \pm 0,2$ Molproz. Mn, änderte sich aber mit den Aufdampfbedingungen. Der Verlauf der Absorptionskonstante k (in $I = I_0 e^{-kx}$) wird in Meßkurven wiedergegeben. Bei MnF_2 hat k ein Maximum von $k = 8,64 \cdot 10^4 \text{ cm}^{-1}$ bei 1613 \AA mit einer Oszillatorenstärke von $f = 0,042$ und ein schwaches Maximum bei 2050 \AA . Für ZnF_2 hat k ein niedrigeres Maximum bei 1470 \AA . Für den Phosphor bewegt sich k zwischen den Werten für ZnF_2 und MnF_2 ; das hohe Mn-Maximum ist nach längeren Wellen verschoben und verbreitert ($\lambda = 1666 \text{ \AA}$; $f = 1,2$). Es gelingt nicht, die Absorptionsmaxima dem Übergang eines Elektrons von F^- nach Mn^{++} zuzuordnen. Hingegen wird angenommen, daß es sich bei dem starken Maximum um einen erlaubten Übergang (z. B. $3d^5 \rightarrow 3d^4 4p$), bei dem schwachen Maximum um einen verbotenen (z. B. $3d^5 \rightarrow 3d^4 4s$) innerhalb des Mn^{++} handelt. Die spektrale Erregungsverteilung des Phosphors zeigt ein Maximum zwischen 1600 und 1670 \AA in Übereinstimmung mit der Eigenabsorption des Aktivators.

P. Brauer.

James H. Crawford jr. and Ferd E. Williams. *Electronic processes in zinc fluoride and in the manganese-activated zinc fluoride phosphor.* J. Chem. Phys. **18**, 775—780, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., Chem. Dep.) Die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit σ und Thermo-EMK zwischen -180 und $+325^\circ \text{C}$, ferner die HALL-Konstante und Gleichrichtercharakteristik bei 25° wurden sowohl für ZnF_2 als auch $\text{ZnF}_2 \cdot \text{Mn}$ bestimmt. Beide erwiesen sich als N-Typ-Halbleiter (Elektronenüberschußleiter), jedoch erhöht die Anwesenheit von 4 Molproz. MnF_2 die elektrische Leitfähigkeit um drei Zehnerpotenzen. Die bei größerem T größere Neigung der σ - T -Kurven deutet auf zwei Haftstellenniveaus verschiedener Tiefe. Diese Präparate waren langsam gekühlt. Schnell an Luft gekühlte Präparate ergaben bei hoher Temperatur geringere Neigung der σ - T -Kurve, was durch die Annahme erklärt wird, daß mehr Störstellen als Elektronen vorhanden sind. Mn-Zusatz bewirkt Bildung zusätzlicher, tieferer Störstellen. Das Vorzeichen der Thermo-EMK deutet zwar gleichfalls auf N-Typ; ihre Temperaturabhängigkeit widerspricht jedoch der einfachen Theorie. Die HALL-Konstante ergibt bei 25°C eine Elektronenkonzentration von $3 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ und eine mittlere freie Weglänge von $6,7 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. Die Gleichrichtereigenschaften entsprechen den Befunden.

P. Brauer.

René Audubert, Maurice Bonnemay et Mlle Marguerite Lautout. *Sur la phosphorescence du quartz.* C. R. **230**, 1771—1772, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Quarz wird durch Röntgenstrahlen zu einer („primären“) Phosphoreszenz erregt, deren Abklingungskurve auf das Vorliegen von mehreren Prozessen hinweist. Danach kann der durch die Röntgenstrahlen veränderte Quarz durch UV erneut zu („sekundärer“) Phosphoreszenz angeregt werden, deren Abklingungskurve ebenfalls inhomogen ist; die Nachdauer ist dabei zehn- bis dreißigmal kürzer. Die UV-Erregbarkeit bleibt monatelang erhalten. Sie verschwindet, ebenso wie die Verfärbung durch die Röntgenstrahlen, bei Erhitzen auf 380°C .

Bandow.

Fernand Martin. *Contribution à l'étude de l'accumulateur de lumière.* C. R. Soc. Franç. Phys. **73 S**; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) Kurzer Hinweis auf verschiedenartige Untersuchungen an Phosphoren, z. B. über ultraviolette Emission und über Infrarotwirkungen.

Bandow.

J. Ewles and C. Curry. *Resolution and analysis of low temperature luminescent spectra of Bi and Pb activated solids of simple crystal structure.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 708—715, 1950, Nr. 7. (Nr. 367 A). (1. Juli.) (Leeds, Univ.) Die Emissionsspektren von mit Bi oder Pb aktiviertem MgO , CaO , SrO , CaS und CaO-SrO -Mischkristallen werden bei der Temperatur flüssiger Luft aufgenommen. Die bei höheren Temperaturen breiten „Banden“ (im LENARDschen Sinne; d. Ref.) erscheinen in zahl-

reiche schmale Teilbanden von einigen 10 cm^{-1} Halbwertsbreite und einigen 100 cm^{-1} Abstand aufgelöst, deren Lage sich durch Bandenformeln (Banden im spektroskopischen Sinne; d. Ref.) darstellen lassen und somit als Elektronen-Schwingungs-Spektren gedeutet werden. Die Aufspaltung des Schwingungsniveaus im unteren Zustand ist bei Bi- und Pb-Aktivierung gleich, jedoch charakteristisch für das Grundmaterial. Die Energie des Elektronenüberganges hängt sowohl von Grundmaterial und Aktivator ab und vermindert sich mit wachsendem Atomgewicht der Grundmaterialien. Die relativen Intensitäten werden durch Selbst-erregung modifiziert. Es wird auf Vorhandensein von Phosphoreszenzzentren geschlossen, die aus Störstelle (Fremdatom, Gitterdefekt) in Verbindung mit einer „großen, doch nicht zu großen“ Zahl von Gitterionen (bei $\text{CaO} \cdot \text{Pb}$ ist $\text{Pb/Ca} = 5 \cdot 10^{-5}$) bestehen.

P. Brauer.

Rudolph Nagy, R. W. Wollentin and C. K. Lui. *Ultraviolet emitting phosphor.* J. electrochem. Soc. **97**, 29—32, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Corp., Res. Dep.) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ mit Tl aktiviert emittiert eine breite Spektralbande mit dem Maximum bei 3280 \AA . Durch anteiligen Zusatz von $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ verschiebt sich das Maximum nach kürzeren Wellen; bei 8% Zusatz liegt es bei 3120 \AA , in der Nähe der Erythem erzeugenden Spektralbande um 2967 \AA . Dabei kontrahiert sich das Gitter ohne Änderung der Struktur. Damit hergestellte 40-Watt-Leuchtstofflampen erzeugen 7,5 bis 8,7 Watt UV-Strahlung zwischen 2800 \AA und 3800 \AA , das entspricht 1300 bis 1750 mWatt effektiver Erythem erzeugender Energie. Auf die biologische Wirksamkeit der Lampe wird hingewiesen.

P. Brauer.

Gorton R. Fonda. *Review of articles on luminescence for 1949.* J. electrochem. Soc. **97**, 3 C—7 C, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Bericht über 55 hauptsächlich amerikanische Publikationen.

P. Brauer.

Nathan T. Melamed. *Zinc sulfide infrared quenching phosphors.* J. electrochem. Soc. **97**, 33—39, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Die spektrale Verteilung der hohen Tilgbarkeit von mit Co (oder Fe, Ni oder Mn) zusätzlich versetzten $\text{ZnS} \cdot \text{Cu}$ - (und $\text{ZnS} \cdot \text{CdS} \cdot \text{Ag}$ -) Phosphoren, ferner die Photoleitfähigkeit von $\text{ZnS} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Co}$ und schließlich die spektrale Verteilung der hohen Ausleuchtbarkeit von $\text{ZnS} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Pb}$ -Phosphoren wird zwischen 6000 und 18000 \AA gemessen. In allen drei Fällen ergeben sich zwei Empfindlichkeitsmaxima bei 7800 bzw. 13000 \AA . Deren Vorhandensein ist zwar von der Anwesenheit von Cu bzw. Ag abhängig, jedoch unabhängig von Co, Fe, Ni, Mn oder Pb. Nur der erregte Phosphor zeigt Photoleitfähigkeit bei Belichtung mit Wellenlängen $> 8000\text{ \AA}$. CdS -Zusatz, der bekanntlich Grundgitterabsorption und Emission nach längeren Wellen verschiebt, beeinflusst nicht die Lage der 13000 \AA -Bande (Verhalten der 7800 \AA -Bande ist nicht sicher). Zunehmender CdS -Gehalt vermindert sowohl die Tilgbarkeit wie die Ausleuchtbarkeit, erstere verschwindet bei mehr als 50 Molproz. CdS . Die Analyse des Emissionsspektrums des ausleuchtungsempfindlichen $\text{ZnS} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Pb}$ ist schwierig, da die Cu-Bande sich beinahe mit der Pb-Bande deckt; sie zeigt jedoch, daß im sensibilisierten Phosphor die Pb-Bande verstärkt, hingegen die Cu-Bande geschwächt wird. Also ist Cu als Sensibilisator aufzufassen und im Falle des Co, Fe, Ni wird eine nicht sichtbare (langwellige) sensibilisierte Emission erwartet, die im Falle des Fe auch aufgefunden ist. Nach dem Termschema gehen sowohl der 7800 \AA - als auch der 13000 \AA -Übergang nach dem Leitfähigkeitsband von einem gemeinsamen tiefen Haftstellenniveau aus. Der 13000 \AA -Übergang führt jedoch in ein Zwischenniveau, von dem aus das Band thermisch erreicht wird.

P. Brauer.

G. C. Farnell, P. C. Burton and R. Hallama. *The fluorescence of silver halides at low temperatures. Part I. The pure halides.* Phil. Mag. (7) **41**, 157—168, 1950, Nr. 313. (Febr.) (Wealdstone, Middles., Kodak Res. Lab.) Verff. finden, daß es sich bei

der von MEIDINGER (s. diese Ber. **21**, 261, 2220, 1940) gefundenen Fluoreszenz von in Gelatine suspendierten Silberhalogeniden um „Kantenemission“ bzw. „Grundgitteremission“ der reinen Silberhalogenide AgCl, AgBr und AgJ handelt entsprechend der von KUDRIAVZEWA (s. diese Ber. **15**, 2097, 1934) an NaCl, KCl, NaBr und KBr bzw. von KRÖGER (s. diese Ber. **21**, 1365, 1940) an ZnS, ZnO und CdS gefundenen Kantenemission. Immer handelt es sich um eine auf der langwelligen Seite der Grundgitter-Absorptionskante vorhandenen strukturlosen Emissionsbande, die durch direkte Rekombination eines Elektrons im Leitfähigkeitsband mit einem Loch im besetzten Band verursacht zu denken ist, ein Vorgang, der nur bei sehr tiefen Temperaturen unter Umsetzung der Anregungsenergie in ein Lichtquant verläuft, da bei höheren Temperaturen die Umsetzung in Wärmeschwingungen wahrscheinlicher ist. Es wird keinerlei Phosphoreszenz gefunden. Die Bandenmaxima liegen für NaCl bei 5000 Å, bei AgBr 5050 Å, bei AgJ gibt es eine Hauptbande zwischen 4400 und 4600 Å und eine zweite schmale Bande bei 4200 Å; nur die Hauptbande liegt auf der langwelligen Seite der Grundgitterabsorption. AgJ-Präparate geben etwas verschiedene Spektren, je nachdem ob sie überwiegend Wurtzit- oder Blendestruktur haben. Die Temperatur, unterhalb deren die Kantenemission auftritt, beträgt 180° K für AgCl und AgJ bzw. 77° K für AgBr. Freies Ag bewirkt eine zusätzliche rote Bande. Gegen Zusätze von Mn, Mg, Cu oder Pb besteht verhältnismäßig große Unempfindlichkeit; z. B. wird die Kantenemission von KCl erst durch 1–3 Molproz. merklich beeinflusst und erst durch 5 Molproz. zugunsten einer roten Mn-Bande unterdrückt. P. Brauer.

Heinz Chomse und Erich Schöne. *Über Organo-Phosphore mit anorganischem Grundmaterial. 5. Arsen trioxyd-Phosphore.* Z. anorg. Chem. **261**, 153–156, 1950, Nr. 3/4. (März.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. Veterinär-Chem. u. Chem. Inst.) Sehr weitgehend gereinigtes As₂O₃ zeigt unter der Eisenbogenlampe keine Lumineszenz mehr, läßt sich aber mit organischen Substanzen aktivieren, am besten durch 30 bis 60minütiges Erhitzen auf 310° C.

Beispiele:

Aktivator	Konz. in g auf 1 g As ₂ O ₃	Phosphoreszenz-		Dauer sec
		Farbe	Intensität	
Terephthalsäure	0,01	grün	stark	4
Isophthalsäure	0,005	blaugrün	stark	5
Salicylsäure	0,01	grün	mittel	2
Diphenylsäure	0,01	blaugrün	stark	5
Naphthalin	0,01	grün	stark	4
Uranin	0,0000025	gelbgrün	mittel	3

andere im Original. Beim Abkühlen auf die Temperatur der flüssigen Luft wachsen Intensität und Dauer der Phosphoreszenz, letztere auf das drei- bis fünffache. Bei 175° tritt keine Phosphoreszenz mehr auf. Kathoden- oder Röntgenstrahlen rufen keine Lumineszenz hervor. Cu, Bi und Mn wirken nicht aktivierend. Arsensäure und Monocalciumarsenat erweisen sich als Grundmaterial gleichfalls geeignet, nicht dagegen die Antimonoxyde und Bi₂O₃. Wie bei den Monoerdalkaliphosphaten und Erdalkalicarbonaten nimmt die Eignung zur Bildung von Organophosphoren mit steigendem Atomgewicht innerhalb der gleichen Gruppe des periodischen Systems ab. P. Brauer.

R. Hofstadter, S. H. Liebson and J. O. Elliot. *Terphenyl and dibenzyl scintillation counters.* Phys. Rev. (2) **78**, 81, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab., Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Terphenyl- und Dibenzylkristalle wurden auf ihre Eignung für Szintillationszähler untersucht und mit Anthrazen und Stilben verglichen:

	Abklingkonst. $\pm 10\%$	rel. Ausbeute	Spektrum A	Schmelzpunkt
Anthrazen	$3,4 \cdot 10^{-8}$ sec	1,00	4450	217° C
Stilben	$1,2 \cdot 10^{-8}$ sec	0,6 \pm 0,1	4080 4200	124° C
Terphenyl A	$1,0 \cdot 10^{-8}$ sec	0,65 \pm 0,1	3900 4050	213° C
B	$1,2 \cdot 10^{-8}$ sec		4300	
Dibenzyl A	$1,5 \cdot 10^{-8}$ sec	0,60 \pm 0,1	3520 3710	52° C
B	$1,7 \cdot 10^{-8}$ sec		3950 (schwach)	

Stech.

W. S. Koski and C. O. Thomas. *Scintillation spectra of some organic crystals.* Phys. Rev. (2) **79**, 217, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Verff. messen mit Hilfe eines Hilger-Quarz-Spektrographen und Eastman 103-0 Platten das Szintillationsspektrum einer Reihe organischer Kristalle. Sie diskutieren den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und der Intensität und des Spektrums der Szintillation.

Riedhammer.

R. F. Post and N. S. Shiren. *Decay time of stilbene scintillations as a function of temperature.* Phys. Rev. (2) **78**, 80-81, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Stanford Univ., California.) Für Trans-Stilben in kristalliner Form und hoher Reinheit und für Anthracen von unbekannter Reinheit ergab sich folgende Temperaturabhängigkeit der Abklingzeiten (in Mikrosekunden):

Temperatur	— 196° C	— 78° C	27° C
Trans-Stilben	$0,004 \pm 0,0005$	$0,0049 \pm 0,0006$	$0,006 \pm 0,001$
Anthracen	$0,01 \pm 0,002$	$0,018 \pm 0,002$	$0,023 \pm 0,005$

Die photographierten Impulse wurden durch exponentielle Kurven angenähert.

Stech.

S. H. Liebson and J. O. Elliot. *Temperature variation of decay times of scintillation phosphors.* Phys. Rev. (2) **78**, 65, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Electr. Div.) Für Anthrazen wurde folgende Abnahme der Abklingzeiten mit fallender Temperatur gefunden, wobei eine exponentielle Abklingangenommen wurde: 290° K $3,2 \cdot 10^{-8}$ sec; 80° K $1,4 \cdot 10^{-8}$ sec; 4° K $6 \cdot 10^{-9}$ sec. Gemische von Anthracen in Naphthalin zeigten annähernd das gleiche Verhalten, das daher als charakteristisch für die Moleküle und nicht für das Gitter angesehen wird.

Stech.

J. O. Elliot, S. H. Liebson and C. F. Ravillous. *Variation of the decay time of the fluorescence of anthracene and stilbene with temperature.* Phys. Rev. (2) **79**, 393, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Electr. Div.) Messungen an einem Anthracen- und einem Stilbeneinkristall. Elektronenvervielfacher. Erregung mit 10 μ C Ra. Die Abklingungszeit nimmt mit abnehmender Temperatur ab und nähert sich schließlich einem konstanten endlichen Wert. Anthracen: $1,6 \cdot 10^{-8}$ sec bei 4° K; $2 \cdot 10^{-8}$ bei 150°; $3,5 \cdot 10^{-8}$ bei 298°. Stilben: ein größerer Bereich, in dem die Abklingzeit nicht von der Temperatur abhängt, $1 \cdot 10^{-8}$ sec von 78° bis 200° K; $1,2 \cdot 10^{-8}$ sec bei 298°.

Bandow.

C. F. Ravillous, J. O. Elliot and S. H. Liebson. *Gamma-scintillations in dephenyl-acetylene.* [S. 31.]

Arne Engström and Bo Lindström. *A method for the determination of the mass of extremely small biological objects.* [S. 124.]

Eugene B. Hensley. *X-ray absorption factors for coated cylinders.* Phys. Rev. (2) **77**, 744, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Mit Hilfe numerischer Methoden wurde die Absorption berechnet für eine dünne kristalline Schicht der Dicke l , die sich auf einem zylindrischen absorbierenden Stäbchen befindet. Die Absorption von Stäbchenlinien wurde ebenfalls berechnet. Mit Hilfe dieser Korrektionskurven kann man auch die Dicke kristalliner Schichten auf Drähten bestimmen. K. Schubert.

R. K. Sen. *Extra reflexions from NaClO_3 single crystals.* [S. 50.]

P. G. Owston. *Diffuse scattering of X-rays by ice.* [S. 50.]

A. J. C. Wilson. *The diffraction of X-rays by distorted-crystal aggregates. II. Diffraction by bent lamellae.* [S. 50.]

A. J. C. Wilson. *X-ray diffraction by random layers: ideal line profiles and determination of structure amplitudes from observed line profiles.* [S. 51.]

R. Clark Jones. *X-ray diffraction by randomly oriented line gratings.* [S. 50.]

N. K. Pope. *Thermal scattering of X-rays by a close-packed hexagonal lattice.* [S. 51.]

J. Méring. *L'interférence des rayons X dans les systemes à stratification désordonnée.* [S. 52.]

Paul Kaesberg, W. W. Beeman and H. N. Ritland. *Double crystal and slit methods in small angle X-ray scattering.* [S. 48.]

H. Tellez-Plascencia et P. Théron. *Réabsorption du rayonnement de fluorescence produit dans une chambre d'ionisation à gaz, ou dans un compteur.* J. de phys. et le Radium **11**, 93—96, 1950, Nr. 2. (Febr.) (C. N. R. S., Lab. Centr. Serv. Chim. Etat; Paris, Lycée Janson-de-Sailly.) Bei der Absorption von Röntgenstrahlung im Gas einer Ionisationskammer oder eines Zählers tritt ein Teil der Energie der absorbierten Strahlung in Form von Photo- und Rückstoßelektronen auf, ein anderer Teil wird in Fluoreszenzstrahlung umgewandelt. Ein Teil der Fluoreszenzstrahlung tritt nach außen und geht so für die Messung verloren, ein Teil wird jedoch im Raum der Kammer oder des Zählers wieder absorbiert. In der vorliegenden Arbeit wird der wieder absorbierte Anteil der Fluoreszenzstrahlung berechnet. Eine numerische Auswertung der abgeleiteten Beziehung ist angekündigt.

Faessler.

F. R. Hirsh jr. *The satellites of the X-ray line $M\beta$.* Physica **16**, 377—378, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Pasadena, Calif.) Die Linie $M\alpha_1$ hat drei Satelliten, von denen einer bei einigen Elementen um $Z = 82$ eine Aufspaltung in zwei Komponenten erkennen läßt. Ganz analog liegen die Verhältnisse bei den $M\beta$ -Satelliten. Trägt man für die $M\alpha_1$ - und die $M\beta$ -Satelliten $\sqrt{A v/R}$ ($A v/R =$ Energieunterschied von Satellit und Diagrammlinie) gegen Z auf, so sind die resultierenden Geraden praktisch identisch. Dem entsprechen die sehr ähnlichen Übergänge eines Elektrons zwischen doppelt ionisierten Zuständen: für $M\alpha_1$ $M_V N_{IV,V} \rightarrow N_{VII} N_{IV,V}$ für $M\beta$ $M_{IV} N_{IV,V} \rightarrow N_{VI} N_{IV,V}$. Eine genauere Betrachtung der Meßergebnisse zeigt, daß bei $M\beta$ statt dreier Satelliten deren sechs vorliegen. Faessler.

7. Schwingungen aller Art

Donald McDonald. *Analog computers for servo problems.* [S. 7.]

***Ferdinand Trendelenburg.** *Einführung in die Akustik.* [S. 2.]

Henry L. Laquer and William E. McGee. *Techniques for measuring sound velocities and elastic constants.* Phys. Rev. (2) **79**, 202—203, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Verff. beschreiben Resonanz und Impulstechnik zum Messen der Geschwindigkeiten longitudinaler und transversaler Ultraschallwellen. Riedhammer.

M. S. Weinstein and W. C. Wineland. *Transmission and reflection of ultrasonic waves from a solid plate in water.* Phys. Rev. (2) **79**, 416, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Verff. studieren an einigen Aluminiumplatten verschiedener Dicke ($1/32$ bis $1/2$ „in“) die Übertragung von 1-Mc/sec Ultraschallwellen und vergleichen die experimentellen Ergebnisse mit den theoretischen Angaben von SMITH und LINDSAY. Riedhammer.

Eugen Skudrzyk. *Die mechanisch-biologische Wirkung des Ultraschalles auf Grund der Analogie zwischen Schall und Wärme.* [S. 125.]

***H. Bomke und J. Gefahrt.** *Einführung in die Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Leitungen und Hohlleitern.* [S. 3.]

Vladimir-A. Kostitzin. *Sur l'équation intégrale du cycle fermé.* [S. 6.]

Jean-Claude Simon. *Sur la focalisation d'une onde.* C. R. **230**, 1513—1514, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Bereits in einer früheren Arbeit hatte Verf. auf die Analogie hingewiesen, die zwischen einer mit einer Reihe von Löchern versehenen Platte bzw. der komplementären Form, einem System von Scheiben im Bereich der Zentimeterwellen und dielektrischen Medien mit samt verschiedenem Brechungsindex im Bereich des sichtbaren Lichts besteht; in der vorliegenden Arbeit beschreibt der Verf. eine aus durchlöcherten Platten bzw. Scheibensystemen bestehende Anordnung, die eine einfallende Kugelwelle in eine andere Kugelwelle transformiert, also für das Gebiet der Zentimeterwellen dasselbe leistet wie eine Linse für sichtbares Licht. Da das Platten- usw. System jedoch nicht als isotrop angesprochen werden kann, besteht Analogie nicht mit der „gewöhnlichen“, sondern mit der Kristalloptik. Dziohek.

Bernard Decaux, Michel Barré et Gérard Bertaux. *Etude de la propagation des ondes décimétriques au moyen des émissions de fréquence-étalon.* C. R. **230**, 378—380, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Wie schon in zwei vorhergehenden Beiträgen bemerkt, erleiden die Wellen von einigen zehn Metern Wellenlänge infolge des Dopplereffektes ganz eigenartige Frequenzänderungen im Laufe ihrer Ausbreitung um die Erde. Dies hat sich an den Sendungen des Washingtoner Frequenznormals WWV gezeigt, und daher hat das amerikanische Bureau of Standards auf Hawaii eine Hilfsstation eingerichtet, die zur gleichen Zeit wie Washington genau auf drei der Frequenzen des letztgenannten Senders (5, 10 und 15 MHz) sendet, aber in jeder halben Stunde im Gegensatz zu letzterem 3 min lang abgeschaltet ist. Hierbei ist interessant, daß der Großkreis Hawaii—Paris in der Nähe des magnetischen Nordpols vorbeiläuft. Es zeigt sich, daß die beiden Sendungen auf ihren Bahnen Frequenz- und Phasenänderungen mitmachen. Während der gemeinsamen Sendezeiten verliert das Signal bedeutend an Präzision, um sich bedeutend zu verbessern, solange Hawaii jeweils schweigt. Der Mittelwert ändert sich dabei um immerhin bis zu $15 \cdot 10^{-8}$ in der Frequenz. Merkwürdig ist auch die Erscheinung, daß zu gewissen Stunden Hawaii etwa zehnmal so stark durchkommt wie Washington, obwohl es doppelt so weit entfernt liegt und der Sender nur 0,4 kW stark ist im Gegensatz zu 9 kW bei Washington. Ganz entsprechende Ergebnisse haben sich auch mit der Versuchsanlage an Bord des Polaravis „Commandant Charcot“ ergeben, als auf der Fahrt von Südafrika nach Australien täglich abwechselnd die 15 MHz und 20 MHz Sendung mitgeschrieben wurden. Kautter.

Ernst Rauch. *Der Einfluß einer Blende in Rohren auf das Feld einer einfallenden elektromagnetischen Welle.* Ann. Phys. (6) **7**, 248—272, 1950, Nr. 5. (20. Mai.) (München, T. H., Inst. Theor. Phys.) Die Störung, die eine unendlich dünne

Blende von unendlich gut leitendem Material beliebiger Querschnittsform in einem Hohlrohr auf das Feld einer einfallenden Rohrwelle ausübt, wird als Linearkombination aller möglichen Hohlrohrwellen mit unbestimmten Koeffizienten angesetzt. Die Randbedingungen auf der Blende werden im Sinne des kleinsten Fehlerquadrats formuliert und führen auf ein Gleichungssystem mit unendlich vielen Unbekannten. Seine reziproke Matrix läßt sich in Gestalt eines unendlichen Produkts angeben, da die Koeffizienten des Systems die besonderen Eigenschaften von Projektionsmatrizen besitzen. Die numerische Berechnung mit endlich vielen Gleichungen als Näherungslösung ist mit dieser Darstellung möglich und wird für ein rechteckiges Hohlrohr mit schlitzförmiger Blende für eine einfallende H-Welle durchgeführt.

Klages.

M. Waldmeier und H. Müller. *Die Sonnenstrahlung im Gebiet von $\lambda = 10$ cm.* [S. 137.]

J. F. Denisse. *Contribution à l'étude des émissions radioélectriques solaires.* [S. 135.]

Hans Severin. *Der Schlitzstrahler, ein magnetischer Dipol für Zentimeterwellen.* Z. Phys. **128**, 108—119, 1950, Nr. 1. (20. Juni.) (Göttingen, Univ., 3. Phys. Inst.) Die zur Abstrahlung von Zentimeterwellen gebräuchliche Schlitzantenne ist nach ihrem Strahlungscharakter ein magnetischer Dipol. Ihre Wirkungsweise läßt sich qualitativ verstehen, wenn man sich die Verteilung der Wandströme überlegt oder wenn man den Schlitz als beugende Öffnung ansieht, auf die eine elektromagnetische Welle trifft. Nach diesem Verfahren wird für elliptische Öffnungen, deren Dimensionen klein zur Wellenlänge sind, die Amplitude der Streuwelle hinter der Öffnung berechnet für den Fall, daß eine ebene elektromagnetische Welle senkrecht auf den die Öffnung enthaltenden, vollkommen leitenden Schirm trifft. Der Vergleich gegen entsprechende Messungen ergibt eine gute Übereinstimmung mit der Rechnung, solange die Lineardimensionen der Öffnung kleiner als $\frac{1}{3}$ Wellenlänge sind.

Severin.

Alfred Leitner and R. D. Spence. *Effect of a finite groundplane on antenna radiation.* Phys. Rev. (2) **79**, 199, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.; Michigan State Coll.) Das Feld eines Viertelwellendipols über einer kreisrunden Erdebene wird genau berechnet. Die GREENsche Funktion wird in abgeflachten Kugelwellenfunktionen dargestellt und befriedigt die angenäherten Grenzbedingungen an der leitenden kreisförmigen Scheibe mit Dicke Null und Radius a . Wenn der letztere wächst, so pendeln Strahlungswiderstand und Oberflächenstrom um die Werte herum, die sich bei einer Viertelwellenantenne oberhalb einer unendlich ausgedehnten Erdebene ergeben. Das Strahlungsdiagramm ist allerdings völlig verschieden. Die Ergebnisse befinden sich in guter mengenmäßiger Übereinstimmung mit denen von kürzlichen Versuchen von MEIER und SUMMERS.

Kautter.

G. A. Wootton, R. B. Borts and J. A. Carruthers. *I. Indoor measurement of microwave antenna radiation patterns by means of a metal lens.* J. appl. Phys. **21**, 428—430, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Montreal, P. Q., McGill Univ., Dpe. Phys.) Wenn man mit Hilfe von Metallinsen die von einem praktisch punktförmigen Strahler ausgehenden Wellen parallel macht, so daß eine ebene Wellenfront entsteht, lassen sich die Strahlungsdiagramme von Antennen in Innenräumen messen, wenn gewisse Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Die Verff. benutzten eine Wellenlänge von 3,2 cm, die vom offenen Ende eines rechteckigen Wellenleiters $12,5 \times 25$ mm im Brennpunkt einer Metallinse von 200 cm Brennweite ausgestrahlt wurde. Das freie Ende befand sich etwa anderthalb Meter über dem Fußboden. Von den beiden Linsen war eine quadratisch 114×114 cm mit einem Abstand von 2 cm zwischen den Plättchen und einem effektiven Brechungsindex von 0,6. Die Platten waren abgesetzt. Es zeigt sich indessen, daß sich bei dieser Linse unvorhergesehene Abweichungen vom richtigen Strahlungsdiagramm ergaben, die vermutlich von den

Abstandhalten und vielleicht von Beugung an den abgesetzten Plättchen herrühren. Die Linse war in ihrer Wirkungsweise stark abhängig von der Querlage des Strahlers. Daher wurde die Linsenöffnung bis auf einen waagerechten Schlitz 110×22 cm durch Kupfergeflecht 270×270 cm abgeschirmt. Die zweite Linse ist ein elliptischer Zylinder, der in der E-Ebene bündelt. Die Öffnung ist 114 cm in der E-Ebene und 20,6 cm in der H-Ebene. Der Zwischenraum zwischen den Plättchen ist ganz mit Styrofoam (Schaumplatten) gefüllt. Es ist wichtig, die Linse etwas schräg gegenüber der Wand zu stellen. Das Feld wurde mit Messungen im Freien verglichen, und es ergab sich gute Übereinstimmung. Die Versuche zeigen, daß man das Strahlungsdiagramm einer linearen Antenne mit optischen Verfahren im Laboratorium mit einer Genauigkeit messen kann, die lediglich durch die unbeabsichtigte Beugung an der Linsenöffnung eingeschränkt wird. Wenn diese mehrmals größer als die Antennenöffnung ist, wird der Einfluß der Beugung vernachlässigbar. So ergab sich bei einer Antennenöffnung von 32 cm für Winkel bis zu 15° nach beiden Seiten gute Übereinstimmung mit dem im Freien gemessenen Strahlungsdiagramm.

Kautter.

*Hans Georg Möller. *Behandlung von Schwingungsaufgaben mit komplexen Amplituden und mit Vektoren.* [S. 1.]

James H. Green jr. and Victor B. Corey. *The analog solution of simultaneous partial differential equations by means of passive and active electrical networks.* [S. 6.]

C. P. Gadsden. *An electrical network with varying parameters.* Quart. appl. Math. 8, 199—205, 1950, Nr. 2. (Juli.) (Tulane Univ.) Allgemeine Diskussion der Reihenschaltung von Induktivität, Kapazität und Widerstand, wobei die drei Schaltelemente immer positiv und endlich bleiben, stetige Funktionen der Zeit sind und stetige Ableitungen haben. Es gelingt, ganz allgemeine Kriterien dafür abzuleiten, wann stabile Schwingungen in dem Kreis entstehen, und zu beweisen, daß, wenn keine stabilen Schwingungen entstehen, die im Kreis etwa vorhandene Anfangsenergie im Laufe der Zeit in Wärme umgesetzt wird. Andere Lösungen gibt es nicht.

Pieplow.

R. C. Fletcher. *Production and measurement of ultra-high speed impulses.* Rev. Scient. Instr. 20, 861—869, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Bei der Herstellung von Hochspannungsimpulsen mit äußerst kurzen Anstiegszeiten in der Größenordnung von Nanosekunden ($1 \text{ nsec} = 10^{-9} \text{ sec}$) und bei ihrer Spannungsteilung zu Meßzwecken (ca. 1 : 100) treten große Schwierigkeiten durch zeitliche Verzögerungen und Laufzeiten auf. Die vorliegende Arbeit gibt eine ausführliche Schilderung der bei solchen ultraschnellen Ausgleichsvorgängen (u. h. s. transients = ultra-high speed t.) zu beachtenden Gesichtspunkte. Sie enthalten Frequenzkomponenten von 10—3000 MHz und reichen daher bis ins Zentimeterwellengebiet. Zur Herstellung der Impulse benutzte der Verf. eine dreipolige kleine Kugelfunkenstrecke. Die mittlere Elektrode lag an einer Auslösespannung. Von der Stromquellenelektrode war die Mittelelektrode durch einen größeren Luftspalt getrennt, während die an das abgehende konzentrische Kabel angeschlossene Elektrode über einen kleinen Luftspalt zu erreichen war. In der ursprünglichen Form hatten die Impulse eine Anstiegszeit von 20 nsec. Durch impuls-schärfende Mittel wie Verkleinerung des kleinen Luftspaltes bis herunter zu $1/40$ mm und Anwendung von Stickstoff unter etwa 100 atü gelang es, Anstiegszeiten von 0,4 nsec herzustellen. Für genaue statistische Messungen mußten Pausen von bis zu 20 sec zwischen den einzelnen Impulsen eingeschaltet werden, da die Zustände in den Funkenstrecken solange noch von dem vorhergehenden Überslag abhingen. — Die Schwierigkeiten bei der Herstellung von Spannungsteilern waren fast noch größer als bei der Herstellung der Impulse. Kapazitive Spannungsteiler wurden zu Schwingungen im Zentimeterwellengebiet angestoßen, die mit einigem Erfolg

durch übergeschobene Graphithülsen abgedämpft werden konnten. Trotzdem sind sie nicht unter etwa 1 nsec zu gebrauchen. Ohmsche Spannungsteiler haben schon durch ihre geometrischen Abmessungen zeitliche Verzerrungen, die mit der Leitungstheorie berechnet werden können. Spannungsteiler aus Kabeln und Widerständen zeigten Einschwingzacken, die ebenfalls mit Hilfe der Leitungstheorie erklärbar waren. Schließlich glückte es, Spannungsteiler aus zwei ineinandergeschachtelten konzentrischen Leitungen herzustellen. Die äußere davon bestand aus etwa $\frac{3}{4}$ mm starkem Titandioxydrohr, das innen und außen versilbert war. Zunächst zeigten sich auch hier Einschwingzacken, die auf angestoßene Hohlraum-schwingungen in der hochdielektrischen Leitung zurückgeführt wurden. Da diese aber theoretisch pro cm Leitungslänge 1:100 gedämpft werden müssen, wurde eine zweite Abnahmestelle in 1 cm Abstand geschaffen, und in der Tat waren die Hohlraumspitzen hier nicht mehr bemerkbar. Endlich wird noch die Zeitbasis-schaltung für Ablenkzeiten von 10 nsec beschrieben und die Einrichtung zu einer auf $\pm 0,1$ nsec genauen Synchronisation. Impulse dieser Art dienen beispielsweise zur Messung der Impulsfestigkeit von Luftschichten. Kautter.

Patrice Fechner. *Frequences de résonance de la charge d'espace d'un magnétron.* [S. 87.]

Robert T. Beyer and Ming-Yi Wei. *An extension of theory of magnetic amplifiers.* [S. 87.]

Jean Mosnier et Jean-Louis Steinberg. *Sur la distribution spectrale énergétique des fluctuations de tension à la sortie d'un récepteur de bruits radioélectriques.* C. R. **230**, 438—440, 1950, Nr. 5. (30. Jan.) Es scheint, daß neben den bisher bekannten und untersuchten Rauschquellen in Empfängern und Verstärkern unbekannte, vermutlich in den Röhren zu suchende, Rauschen erzeugende Mechanismen vorhanden sind, deren Beitrag zum sonstigen Rauschen erst oberhalb 500 Hz vernachlässigbar wird. Eine Beseitigung dieser zusätzlichen Rauschschwankungen in der von DICKE vorgeschlagenen Weise mit einem System, das periodisch mit einer hörbaren Frequenz umschaltet, muß oberhalb 500 Hz durchgeführt werden, um günstigste Ergebnisse zu erzielen. — Zur Messung diene als Rauschquelle eine englische Spezialdiode CV 172, die auf einen Widerstand von 50 Ohm arbeitete. Auf den anschließenden Empfänger mit Empfangsleichrichter und Tiefpaß folgt hinter einer Trennstufe eine Schwächereinrichtung mit den beiden Stellungen 1:1 bzw. 1:1,4, gefolgt von einem zwischen 3 und 1000 Hz abstimmbaren, äußerst selektiven Niederfrequenzverstärker und einem Anzeigegerät. Zur Speisung der Geräte dienten auf 0,2% genau konstant gehaltene Spannungen. Zunächst wird jeweils die Rauschdiode stillgelegt und das Instrument am Ausgang abgelesen, hierauf wird nach der wohlbekannten Methode der Schwächer auf 1:1,4 gestellt und die Rauschdiode soweit aufgedreht, bis sich derselbe Ausgang ergibt. Es wurden Verstärker mit Rauschfaktoren 1,5 bis 2,5 benutzt. Kautter.

8. Werkstoffe

Melchior. *Tagung des Fachnormenausschusses für die Materialprüfungen der Technik (FNM).* Technik **4**, 174--175, 1949, Nr. 4. (Apr.) Schön.

J. Kramer. *Spitzenzähler und Zählrohr bei metallographischen Oberflächenuntersuchungen.* [S. 66.]

E. Scott Barr. *The infra-red absorption spectra of some vegetable oil and related compounds.* [S. 104.]

A. Guinier et J. Tennevin. *Sur deux variantes de la méthode de Laue et leurs applications.* [S. 50.]

C. A. Wert. *Diffusion coefficient of C in α -iron.* [S. 63.]

F. Eisenkolb. *Über den Einfluß des Kupfergehaltes auf die mechanischen Eigenschaften von Feinblechen.* Technik 5, 13—15, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Dresden.)

Schön.

André Langevin, Emmanuel Paul et Marcel Reimbert. *Distinction entre la limite d'élasticité apparente et la limite de réversibilité magnétique de l'acier en tractions.* C. R. 230, 715—717, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Verf. untersuchten die Elastizitätsgrenze von Stahlproben, die statisch zugbeansprucht wurden. Sie führten gleichzeitig mechanische und magnetische Messungen durch. Dabei zeigte sich, daß zwei Elastizitätsgrenzen existieren, und zwar eine, die bei den gewöhnlichen auf mechanischem Weg gemachten Experimenten auftritt, und eine, die durch die magnetische Reversibilität bestimmt ist. Letztere soll identisch mit der tatsächlichen physikalischen Elastizitätsgrenze sein, während die erste bereits plastische Deformationen in sich schließt. Es gibt auch eine allgemeine mechanische Reversibilität, die mit der magnetischen übereinstimmt. Die relative Größe dieses Zwischenbereichs, der das Gebiet zwischen der scheinbaren Elastizitätsgrenze und der mechanischen und magnetischen Reversibilität ist, beträgt 10^{-6} — 10^{-4} . Röhm.

Christian Boulanger. *Mécanisme du palier observé sur les courbes de traction des aciers recuits.* C. R. 230, 1072—1074, 1950, Nr. 11. (13. März.) Die Erscheinung der „treppenförmigen“ Spannungs-Dehnungskurven bei angelassenen Stählen wird unter Zugrundelegung der Theorie der Versetzungen gedeutet, wobei der Spezialfall der angelassenen Stähle auf alle abgeschreckten und gealterten Legierungen erweitert wird. Eine wesentliche Rolle hierbei spielt die z. B. durch die α/γ -Eisen-Umwandlung hervorgerufene mechanische Verspannung des Stahls im Hinblick auf die Diffusionsvorgänge des im Stahl gelösten Kohlenstoffs, Stickstoffs usw.

Wallbaum.

L. R. Sonders, D. P. Enright und W. A. Weyl. *Wettability, a function of the polarizability of the surface ions.* [S. 72.]

Arthur P. Clark. *Bond of concrete reinforcing bars.* Bur. Stand. J. Res. 43, 565—579, 1949, Nr. 6. (Dez.)

Henry J. Cowan. *The ultimate strength of rectangular reinforced concrete beams. Part 2.* Civ. Engng. 45, 576—578, 1950, Nr. 531. (Sept.) (Sheffield, Univ.)

P. W. Abeles. *Further notes on the principles and design of prestressed concrete. Part 3.* Civ. Engng. 45, 579—581, 1950, Nr. 531. (Sept.)

Schön.

Jean-Pierre Pérez. *Sur le démaclage artificiel du quartz.* C. R. 230, 849—851, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Verf. machte eigene weitere Beobachtungen und Bemerkungen zu der Arbeit von W. A. WOOSTER und N. WOOSTER, Nature 157, 1946, S. 405.

Röhm.

Richard Lepsius. *Systematik natürlicher und synthetischer organischer Werkstoffe.* Kunststoffe 39, 288—291, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Stockholm-Enskede.)

Richard Lepsius. *Zur Systematik natürlicher und synthetischer organischer Werkstoffe.* Kunststoffe 40, 57—58, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Stockholm.)

Kunststoff-Tagung in Mülheim/Ruhr vom 25.—27. Oktober 1949. Kunststoffe 40, 35—38, 1950, Nr. 1. (Jan.)

Schön.

John G. Kirkwood und Richard J. Goldberg. *Light scattering arising from composition fluctuations in multi-component systems.* [S. 90.]

W. H. Stockmayer. *Light scattering in multi-component systems.* [S. 90.]

W. H. Stockmayer and H. E. Stanley. *Light-scattering measurement of interactions between unlike polymers.* [S. 47.]

Gordon M. Kline. *Amerikanische Kunststoffentwicklung im Jahre 1949.* Kunststoffe 40, 59—61, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Schön.
Yvan Landler. *Sur la copolymérisation ionique.* C. R. 230, 539—541, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Die Mischpolymerisation von Styrol + Methylmethacrylat bzw. von Styrol + Vinylacetat wurde unter folgenden Bedingungen untersucht: In Nitrobenzol als Lösungsmittel bei 25° in Gegenwart von Luft unter Verwendung von SnBr_4 als Katalysator (kationische Polymerisation) bzw. bei 50° in Gegenwart von Luft unter Verwendung von in flüssigem NH_3 gelöstem Na als Katalysator (anionische Polymerisation). Die relativen Reaktionsfähigkeiten der beiden Monomerenpaare betragen: $r_1 = 10,5$, $r_2 = 0,1$ (kationisch) bzw. 0,123 und 6,4 (anionisch) für das erste Paar und 8,25 und 0,015 (kationisch) bzw. 0,01 und 0,1 (anionisch) für das zweite Paar. Die Werte werden kurz unter dem Gesichtspunkt der Elektronenverteilung in den Monomeren diskutiert, doch können genauere Aussagen erst nach Vorliegen von weiterem experimentellem Material gemacht werden.
 O. Fuchs.

A. J. Guzzetti, C. J. Dienes and Turner Alfrey jr. *Rheological properties of phenolic resins. Effect of reaction with hexamethylenetetramine on properties of a phenol-formaldehyde novolak.* J. Colloid Sci. 5, 202—217, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Bound Brook, N. J., Union Carbide Carbon Corp., Bakelite Div., Devel. Lab.; Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Polymer Res. Inst.) Von dem Phenol-Formaldehyd-Harz Novolak, das mit 0 bis 1,40% Hexamethylentetramin (= „Hexa“) vernetzt war, wurde mit einem Parallelplatten-Plastometer die Viskosität η in Abhängigkeit von der Temperatur (60—115°) gemessen. Die Substanzen bis zu 1,1% Hexa-Gehalt verhalten sich wie NEWTONsche Flüssigkeiten. Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch $\eta = A \cdot \exp(E/RT)$. Für den in () genannten Hexagehalt wurde für E (in kcal/Mol) gefunden: $79,9 \pm 0,9$ (0%), $76,77 \pm 0,91$ (0,50%), $77,19 \pm 0,9$ (1,00%) und $68,98 \pm 0,9$ (1,10%). Die Substanzen mit mehr als 1,10% Hexa sind gelartig, ihr Fließverhalten weicht beträchtlich von dem der vorigen ab. Belastungs-Entlastungs-Zeit-Kurven werden für Proben mit 1,2, 1,3 und 1,4% Hexa in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Belastungsdruck mitgeteilt. Bei einer gegebenen Belastung ändert sich $\log t$ (t = Zeit zur Erzielung einer bestimmten Deformation) linear mit $1/T$. E berechnet sich daraus zu $55,7 \pm 6,5$ (1,2%) bzw. $50,6 \pm 6,5$ (1,3%) bzw. $59,5 \pm 6,5$ kcal (1,4%). Die η -Hexagehalt-Kurve läßt besonders deutlich die Änderung der Fließeigenschaften beim Übergang von nichtgelartigen zum gelartigen Zustand erkennen; z. B. beträgt $\log \eta$ bei 120° (z. T. extrapolierte Werte): -0,2 (0% Hexa), 1,3 (0,5%), 2,6 (1,0%), 3,8 (1,1%), 7,1 (1,2%), 8,5 (1,3%) und 9,9 (1,4%).
 O. Fuchs.

Georges Vallet. *Sur le mode de comportement des chaînes de polystyrols dans divers solvants.* [S. 47.]

Marius Badoche et Li-Shu-Hua. *Cohésion et polymérisation du chlorure de polyvinyle d'après sa chaleur spécifique.* [S. 47.]

W. Krannich. *Chemikalienfestigkeit wärmebildsamer Kunststoffe.* Werkstoffe u. Korrosion 1, 12—16, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ludwigshafen a. Rh., Bad. Anilin- u. Soda-fabr.)

Walter Dattan. *Untersuchungen an Natur- und Kunstharzen als Bindemittel für Stoßfugen von Porzellanisolierkörpern.* Kunststoffe 40, 67—71, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Köppelsdorf (Thür.).) Schön.

T. R. McGuire and Robert T. Webber. *A technique for cutting metal single crystals.* Rev. Scient. Instr. 20, 962—963, 1949, Nr. 12. (Dez.) (New Haven, Conn., Yale

Univ., Sloane Phys. Lab.) Das hier mitgeteilte Verfahren zum Zerteilen von Metalleinkristallen besteht darin, daß eine Glasfaser, die mit Säure benetzt wird, mechanisch über den Einkristall hin und her geführt wird und schließlich den Kristall lokal durchfrißt. Für dieses chemische Zersägen eines Zinnkristalles (1 mm Ø) wurden etwa fünf Stunden benötigt. Wallbaum.

F. M. McGehee jr. and E. Scott Barr. *The infra-red absorption spectrum of tung oil.* [S. 104.]

E. Heidebroek. *Die Verwendung von Al-Zn-Legierungen als Lagermetall.* Technik 4 449—454, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Dresden.)

Seidel und Tauscher. *Gleitverschleiß von Grauguß.* Technik 4, 455—458, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Chemnitz, Staatl. Materialprüfanst.)

H. Reininger. *Stahlschrott-Verhüttung zu Gießereieisen im Kupolofen.* Technik 4, 143—149, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Bad Schandau.)

G. Schikorr. *Über den Angriff von heißem Imprägnieröl auf Stahlblech und seine Verhütung.* Werkstoffe u. Korrosion 1, 2—3, 1950, Nr. 1. (Jan.) Schön.

Pierre-A. Jacquet et Marcel Jean. *Sur la nature chimique des surfaces métalliques polies électrolytiquement et son importance pratique.* [S. 66.]

G. Schultze. *Reinigung von Metalloberflächen.* Werkstoffe u. Korrosion 1, 26—33, 1950, Nr. 1. (Jan.) Schön.

Milton C. Shaw and Charles D. Strang jr. *Metal transfer in the cutting process.* J. appl. Phys. 21, 349—350, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Mech. Engng.) Bei der Bearbeitung von Metallen durch Schneidwerkzeuge, wie z. B. Fräser, beobachtet man oft eine aufgebaute Kante (built up edge) und eine Metallwanderung. Diese Kantenbildung ist eine Metallanhäufung aus geschmolzenem Metall an der Schnittkante des Werkzeuges und kann entweder an dem Werkzeug oder dem Werkstück anhaften und ist makroskopisch sichtbar. Durch Schmieren mit Tetrachlorkohlenstoff wurde die Kantenbildung großen Teils verhindert, wie makroskopische und mikroskopische Beobachtungen zeigten. Wurde aber das Werkstück in einen Atom-pile gesteckt und dadurch radioaktiv gemacht, so zeigten sich auf dem Schneidwerkzeug ebenfalls radioaktive Spuren. Der Tetrachlorkohlenstoff konnte also nicht vollständig den Kontakt Metall-Metall verhindern und damit war auch die Bildung einer derartigen Kante oder zumindest eines Metallwanderns zu beobachten, wenn auch in beträchtlich kleinerem Maß als ohne Schmierung. Die Arbeit zeigt sehr schön die durch die künstliche Radioaktivität geschaffenen Möglichkeiten kleine und kleinste Effekte sichtbar zu machen. Röhlm.

Vollenbruck. *Tagung über Schleuderguß in Rußland.* Technik 4, 173, 1949, Nr. 4. (Apr.) Schön.

Erich Preu. *Beitrag zur Einteilung der Kernbinder sowie ihre mikroskopische Beurteilung.* Technik 4, 480—481, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Freiberg.)

F. Roll. *Entgegnung zu Erich Preu: Beitrag zur Einteilung der Kernbinder sowie ihre mikroskopische Beurteilung.* Technik 4, 481—482, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Kraks bei Bielefeld.)

Erich Lüder. *Zur Geschichte der Löttechnik.* Technik 5, 144—149, 1950, Nr. 3. (März.) (Berlin.)

Alexander Matting. *Zur Schweißtechnik der Nichteisenmetalle. Stand der Schweißung von Kupfer und Kupferlegierungen.* Technik 4, 521—530, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Hannover.) Schön.

9. Biophysik

S. Furberg. *An X-ray study of the stereochemistry of the nucleosides.* [S. 60.]

Emile Guyénot et Mme Mathilde Danon. *Les chromosomes invisibles des ovocytes de Batraciens étudiés au microscope électronique.* C. R. 230, 498—500, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Während lichtmikroskopisch im Ruhekern der Eizellen von Amphibien keine Chromosomen sichtbar sind, lassen sich in ihnen elektronenmikroskopisch regelmäßige Fäden von mehreren $\frac{1}{100}$ mm und ungefähr 50 Å Dicke darstellen. Diese Chromonemata bilden in gewissen Entwicklungsstadien der Zelle einen Chromatinmantel durch Anlagerung von Nukleoproteiden und werden erst dadurch sichtbar. Sie werden als die eigentlichen genetischen Chromosomen angesprochen. Die Vorstellungen über die wahre Größe der genetischen Einheiten, an denen sich u. a. die Mutationen abspielen, seien dementsprechend zu korrigieren. Hug.

Leif Hougen and N. J. Hipp. *Plastic flow properties of casein.* J. Colloid Sci. 5, 218 bis 227, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Philadelphia, Penn., Eastern Reg. Res. Lab.) Verff. untersuchten das Fließverhalten verschiedener Caseinproben (Säurecasein mit 0,67% Asche, Lab-Casein mit 8,5 bzw. 13,5% Asche, Paracasein, Carbamidocasein und gefälltes Säurecasein) in Abhängigkeit von der Temperatur t (50—140°C), vom Druck (500—3000 lb/in.²) und vom Wassergehalt (8—28%). Die auf die gleiche Zeiteinheit bezogene Fließstrecke s steigt etwa linear mit p , aber etwas stärker als linear mit t an, auch bei Erhöhung des Wassergehaltes nimmt s beträchtlich zu. Die Fließtemperatur (= t , bei dem $s = 0,75$ in. für $p = 1500$ in 2 Min.) fällt von 133° für 13% Wasser gleichmäßig auf 55° für 27% ab; sie ist für die verschiedenen Caseinproben etwa gleich groß und nur vom Wassergehalt abhängig. O. Fuchs.

Ichiji Tasaki. *Collision of two nerve impulses in the nerve fibre.* Biochim. et Biophys. Acta 3, 494—497, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Yotsuya, Keio Univ., Med. Dep.; Mejiro, Toshim-ku, Tokyo, Japan, Tokugawa Biol. Inst.) Wenn zwei Erregungen sich ineinander nähern, wächst ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Beim Zusammentreffen wird die Fortpflanzung der Erregungen gesperrt, nicht wegen einer entstehenden Unempfindlichkeit, sondern weil ein interner Erregungsstrom fehlt. Nachweis durch Registrierung der Stromschwankungen. Bandow.

G. Biserte. *Dispositif d'électrophorèse sur papier.* [S. 81.]

Ruth C. Shea and Gladys A. Anslow. *The effect of aging and of heat treatment on the infrared and ultraviolet spectra of urea.* [S. 103.]

Arne Tiselius. *Elektrophorese und Adsorptionsanalyse als Hilfsmittel zur Untersuchung hochmolekularer Stoffe und ihrer Zerfallprodukte.* Nobel-Vortrag, 13. Dezember 1948. Naturwiss. 37, 25—33, 1950, Nr. 2. (Febr.) Zusammenfassender Überblick über die Methoden zur Trennung hochmolekularer (biologischer und synthetischer) Substanzen durch Elektrophorese und Chromatographie unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten des Verfassers. Behandelt werden: Beschreibung der Elektrophoreseapparatur, Vorteile (schonende Behandlung der zu untersuchenden Substanzen, gutes Trennvermögen, ausgeprägte Spezifität, einfache Durchführung der Messungen im Vergleich zu anderen Trennverfahren, z. B. zur Ultrazentrifuge, Ausfällung, Umkristallisation) und Grenzen (geringe Trennwirkung bei Komplexbildung und Assoziation, ferner in gewissen Fällen, z. B. bei normalem und immunisierendem γ -Globulin) der Methode, einige Ergebnisse (Fraktionierung von Eialbumin, menschlichem Plasma, Pferdeserum); Ausführung der chromatographischen Analyse (Apparatur, optische Messung), Frontanalyse, Verdrängungsanalyse, Aussalzadsorption, Beispiele (Trennung von Fettsäuregemischen bzw. Zuckergemischen bzw. Peptidgemischen an Aktivkohle,

Analyse von oxydativ teilweise abgebautem Insulin, Häufigkeitsverteilung der Molekulargewichte von Polymethylmethacrylat, Trennung von Farbstoffen durch Aussalzsorption auf Filtrierpapier. O. Fuchs.

Antoine Lacassagne, Ng. Ph. Buu-Hoi, François Zajdela et Ng. Dat Xuong. *Mise en évidence autoradiographique de l'absorption, par des bactéries, de la 2-sulfanilamidopyridine.* C. R. **231**, 89—92, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Verwendung von S^{35} mit β -Strahlen im Bereich von 0,1 MeV. Der chemische Weg zur Synthese des markierten Sulfonamids wird angegeben. Nach 24-stündiger Einwirkung auf Bakterienkulturen werden Proben auf eine gelatinierte Glasplatte gebracht, die eine lichtempfindliche Schicht von 100 μ Dicke erhält, von Ilford-G5-Platten mit hoher Empfindlichkeit gegen weiche β -Strahlen. Auslöschung von Störspuren nach ALBOUY. Ergebnis: *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus haemol.* nehmen das angebotene Sulfonamid auf, *Escherichia coli* dagegen nicht. Bandow.

Arne Engström and Bo Lindström. *A method for the determination of the mass of extremely small biological objects.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 351—373, 1950, Nr. 4/6. (Febr.) (Stockholm, Sweden, Karolinska Inst., Dep. Cell Res.) Beschreibung der Apparatur, Theorie und Methodik. Es wird die Absorption von weichen, gefilterten, kontinuierlichen Röntgenstrahlen gemessen. Röntgenröhre und Präparatenhalter werden eigens konstruiert. Großer Wert wird auf die Spannungsstabilisierung gelegt. Tabelle der Massenabsorptionskoeffizienten der leichten Elemente bis Cu, besonders für C, N und O, für λ 4,36 bis 13,37 Å. Einige Ergebnisse an biologischem Material, z. B. an Nervenfasern, werden mitgeteilt. Bandow.

P. Crepax, J. Jacob et J. Seldeslachts. *Contribution à l'étude des protéinogrammes électrophorétiques d'extraits de muscles contracturés.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 410—415, 1950, Nr. 4/6. (Febr.) (Liège, Belg., Univ., Fac. Sci., Lab. Biol. Gén.) Kaninchen als Versuchstiere. Vergleich für normale und kontrahierte Muskeln (Injektion von monobromessigsäurem Natrium oder Strychninsulfat; Totenstarre). Extraktion unter Kühlung, Dialyse, Zentrifugieren. Elektrophoreseapparat nach TISELIUS und LONGSWORTH. Die Diagramme hängen vom Kontraktionszustand ab, der Anteil der Eiweißkomponenten ist im normalen und kontrahierten Zustand verschieden, die Art, wie die Kontraktion hervorgerufen ist, hat darauf aber keinen Einfluß. Die von DUBUISSON beschriebenen Änderungen in der Dehnbarkeit werden bei den Myosinen auf die Neuentwicklung, beim Kontrakthin auf die Abschwächung von bindenden Kräften zurückgeführt. Bandow.

Mogens Schou. *Experiences with the fluorometric method for determination of the pyridine nucleotides in blood, with some determinations on blood from psychiatric patients.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 422—426, 1950, Nr. 4/6. (Febr.) (Stockholm, Sweden, Wenner-Gren's Inst. and Langbro Mental Hosp.) BECKMAN-Quarzspektrophotometer DU mit Fluoreszenzzubehör. Erregung mit 3650 Å. Untersuchung im Bereich um 5000 Å. Standardfluoreszenz: Chininsulfat. Spezielle Methodik nach LEVITAS und Mitarb., 1947. Beschreibung der verbesserten Aufarbeitung der Blutproben. Bandow.

Walter J. Nickerson and Karl Zerahn. *Accumulation of radioactive cobalt by dividing yeast cells.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 476—483, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Copenhagen, Denm., Carlsberg Lab. and Inst. Theor. Phys.) Auf Hefezellen wirkt Co ab 10^{-4} molar giftig. Wachsende Hefe reichert radioaktiv markiertes Co (Isotopen-gemisch, Halbwertszeit 78 Tage) bis zur 600-fachen Konzentration im Vergleich zum Nährboden an. Dieses Co ist durch Wasser oder durch Aceton-Äther nicht zu entfernen, wohl aber durch 10%ige Trichloressigsäure. Die Co-Aufnahme scheint mit komplexbildenden Stoffen, z. B. Metaphosphat zusammenzuhängen. Bandow.

*Ferdinand Trendelenburg. *Einführung in die Akustik.* [S. 2.]

Eugene Ackerman. *The maximum pressure for cavitation in biological suspensions.* Phys. Rev. (2) **79**, 231, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Untersuchungen an empfindlichen Stämmen von *Paramecium*. Die Druckamplitude für die Mindestintensität zur Kavitation wird auf $\frac{1}{3}$ Atmosphäre geschätzt. Makroskopische Gasblasen treten erst ab etwa 0,3 Watt/cm² auf.
Badow.

Eugen Skudrzyk. *Die mechanisch-biologische Wirkung des Ultraschalles auf Grund der Analogie zwischen Schall und Wärme.* Acta Phys. Austr. **3**, 56—65, 1949, Nr. 1. (Juni.) (Wien. T. H., Inst. Schwachstromtechn.) Schall und Wärme sind in Wesen und Wirkung verwandt. Jedoch handelt es sich bei den Wärmeschwingungen um einen statistischen Gleichgewichtszustand, während die infolge der inneren Reibung gedämpften Schallwellen allmählich in das Wärmespektrum übergehen. Ausschlaggebend für die physiologische Wirkung des Ultraschalls ist die wesentlich tiefere Frequenzlage, die dadurch bedingten größeren Schwingungsamplituden und die stärkere Kavitation. Besprechung der Wirkung der inneren Reibung und der BJERKNES-Kräfte. Berechnung der Energiedichte der Wärmeschwingungen. Im Vergleich zum Wärmehalt ist die Schallenergie klein, man kann sie daher als zusätzliche Molekularbewegung auffassen und störungstheoretisch berechnen. Ein Schallsprudel setzt verschiedene Schallenergiedichte zu beiden Seiten der Oberfläche voraus. Einen analogen, durch Wärme verursachten Sprudel gibt es nicht; denn infolge der langsamen Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wärme und der Strahlungsverluste ist der Temperaturübergang beim Durchtritt durch die Grenzschicht ein stetiger.
Badow.

Ichiji Tasaki and Kanji Mizuguchi. *The changes in the electric impedance during activity and the effect of alkaloids and polarization upon the bioelectric processes in the myelinated nerve fibre.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 484—493, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Mejiro, Tokugawa Biol. Inst.; Yotsuya, Tokyo, Japan, Keio Univ., Toshima-ku Med. Dep.) Messung der Impedanz mit Hochfrequenzwechselströmen an isolierten Nervensträngen der Kröte. Vergleich des Zeitverlaufs mit der EMK an den Plasmamembranen. Alkaloide bewirken verschiedene, charakteristische Veränderungen der bioelektrischen Verhältnisse.
Badow.

Nobuji Sasaki. *A new method for surface-temperature measurement.* Rev. Scient. Instr. **21**, 1—3, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto Univ., Japan, Chem. Inst., Dep. Sci.) Die Oberflächentemperatur eines Körpers ist gleich der Temperatur der zur Messung benutzten Lötstelle eines Thermoelements, wenn diese durch Erwärmen oder Abkühlen so eingestellt wird, daß das Meßgerät im Thermostromkreis keinen Ausschlag gibt, wenn kurzer Kontakt mit der zu untersuchenden Oberfläche herbeigeführt wird. Die Brauchbarkeit dieses von Nebenbedingungen unabhängigen Verfahrens wird experimentell geprüft. Messungen an der Oberfläche von elektrischen Glühlampen von bekannter Temperatur. Eisen/Konstantan. Wärmekapazität 0,0017 cal/Grad.
Badow.

David Nachmansohn. *Studies on permeability in relation to nerve function. I. Axonal conduction and synaptic transmission.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 78—95, 1950, Nr. 1/3. (Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Coll. Physicians Surg., Dep. Neurol.) Eingehende Besprechung der Kenntnis mit vielen Zitaten. Angabe eines Modells für die Vereinigungsstelle zwischen Nerv und Muskel mit Strukturschranken, welche gegen bestimmte Wirkstoffe sperren. Potentialkurven des elektrischen Organs von *Torpedo marm.* nach Injektionen. Die Vorstellung, daß Acetylcholin auf die Synapsen eine besondere Wirkung ausübt, läßt sich nicht überzeugend begründen. Für die Deutung muß sowohl die elektrische als auch die chemische Theorie benutzt werden.
Badow.

Robert L. Schoenfeld. *A double pulse constant current stimulator.* Rev. Scient. Instr. **20**, 827—829, 1949, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Coll. Physi-

cians, Surgeons, Dep. Neurol. and Neurol Inst., Electroencephalogr. Lab.) Das Gerät ist für den klinischen Gebrauch zur Messung der Refraktärzeit von peripheren Nerven und Muskeln bestimmt. Zwei rechteckige Impulse von variabler Breite, Stärke und Zeitrennung werden von einer Quelle mit hoher Impedanz an ein Elektrodenpaar geliefert. Sie werden synchron auf der horizontalen Achse eines Kathodenstrahloszillographen gemessen, auf dessen vertikaler Achse Aktionspotentiale nach Verstärkung aufgenommen werden können. Der gelieferte Strom bleibt bis zu 25000 Ω zwischen den Elektroden konstant und nimmt bis zu 50000 Ω um 20% ab. Absicherung mit 0,04 Amp. Schaltskizzen und Schaltelemente werden angegeben. Bandow.

Ichiji Tasaki. *The excitatory and recovery processes in the nerve fibre as modified by temperature changes.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 498–509, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Mejiro, Tokugawa Biol. Inst.; Yotsuya, Tokyo, Japan, Keio Univ., Med. Dep.) Ein exponentiell wachsender Strom erregt einen isolierten Nerven, wenn er die Rheobase überschreitet, und wenn seine Steigungsgeschwindigkeit größer ist als das Mindestgefälle im Nervenstrang. Die Rheobase ist nicht temperaturabhängig, das Mindestgefälle wird durch Abkühlung vergrößert, aber mit beträchtlicher Hysteresis. Der Zeitablauf des Erregungszustandes nach unterschwelligen Reizen wird durch Abkühlung verlangsamt, die zur Schwellenerregung nötige Elektrizitätsmenge wird vermehrt (Faktor etwa 1,7 für 10° C). Der Erholungsprozeß wird durch die Temperatur im gleichen Ausmaß beeinflußt wie die Dauer der Erregungs-„spitzen“. Untersucher Bereich 3 bis etwa 20°. Bandow.

M. A. Rothenberg. *Studies on permeability in relation to nerve function. II. Ionic movements across axonal membranes.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 96–114, 1950, Nr. 1/3. (Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Coll. Physicians Surg., Dep. Neurol. Biochem.) Für die K-Permeabilität der Membranen des Hauptnervenstrangs eines Tintenfisches ist auch in der Ruhe ein dynamisches Gleichgewicht anzunehmen. Ungefähr 10% des K-Gehalts der Fasern werden in 1h durch K⁴² aus der umgebenden Lösung ersetzt. Die Ergebnisse von zahlreichen Messungen werden mitgeteilt für Na²⁴, K⁴², Ca⁴⁵. Durch elektrische Erregung wird das Eindringen von Na beschleunigt, 4,5 · 10⁻¹² mol/cm² für jeden Impuls. Pharmakologische und radiologische Beeinflussung der Permeabilität. Bandow.

R. W. G. Hunt. *The effects of daylight and tungsten light-adaptation on color perception.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 362–371, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Harrow, Engl., Kodak Lim.) Farbaufnahmen werden vielfach bei Tageslicht aufgenommen und bei künstlichem Licht (Wolframlampe) betrachtet. Zwei Faktoren beeinflussen die Treue der Farbwiedergabe; einmal ändert der Übergang von Tageslicht zu künstlichem Licht objektiv die Energieverteilung, d. h. den das Auge treffenden Reiz; zum andern befindet sich das Auge bei Tageslicht und bei künstlichem Licht in verschiedenem Adaptionszustand. Der erste „objektive“ Effekt ist gleich Null bzw. sehr gering für rein spektrale bzw. stark gesättigte Farben, der zweite „subjektive“ Effekt ist vermutlich gering für wenig gesättigte Farben und nimmt mit wachsender Sättigung zu. Verf. beschreibt eine von ihm entwickelte Apparatur zur Untersuchung des subjektiven Effekts; die Einzelheiten der Apparatur, die im Prinzipiellen nichts Neues bietet, werden beschrieben. Mit dieser Apparatur ausgeführte Versuchsreihen zeigen, daß der Einfluß der Adaption auf die Farbempfindung bedeutend ist; die meisten Farben erscheinen dem hell adaptierten Auge gesättigter als dem dunkel adaptierten; auch Änderungen des Farbtönen treten auf. Der Einfluß des Adaptionszustandes auf das Farsehen ist so groß, daß bereits bei Übergang der Adaptionsstrahlung von der A- auf die B-Strahlung des I. B. K.-Systems erhebliche Unterschiede auftreten. Aus der Adaptions- bzw. der Abklingkurve wird gefolgert, daß der Effekt eher durch photochemische

als durch elektrische Vorgänge gesteuert wird. Die Arbeit enthält eine Reihe für die Erforschung der Physiologie des Sehvorganges interessanter Kurven.

Dziobek.

Hermann von Schelling. *A method for calculating the effect of filters on color vision.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 419—423, 1950, Nr. 7. (Juli.) (New London, Conn., U. S. Naval Submarine Base, Med. Res. Lab.) Es wird zunächst ganz allgemein die Verschiebung eines Farbpunktes errechnet, wenn die Strahlung ein Filter durchsetzt; der Kurvenzug, der sich ergibt, wenn metamere Farben durch dasselbe Filter betrachtet werden, wird diskutiert. Die erhaltenen Formeln werden auf Xentophyll, das Pigment der Macula, dessen spektrale Absorptionskurve von WALD bestimmt worden ist, angewendet. Es wurde dabei der Tatsache Rechnung getragen, daß sowohl fast pigmentlose Personen wie auch Personen mit einem Pigmentgehalt doppelt so groß als normal im Bereich des Physiologischen liegen. WRIGHT hatte bereits durch Versuche an 36 Beobachtern gefunden, daß die Weißpunkte normaler Beobachter in einem bestimmten Winkelbereich liegen; diese Tatsache ist in guter Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Rechnungen des Verf. Außer durch die Pigmentation der Macula wird die Farbwahrnehmung durch die selektive Absorption der intraocularen Medien beeinflußt; diesbezügl. Angaben stammen von L. LUDWIG und E. F. MAC CARTHY; die Rechnungen des Verf. ergeben jedoch, daß die Farbpunktverschiebungen durch Macula-Pigment und intraoculare Absorption nicht getrennt werden können.

Dziobek.

Heinz Haber und Horst Fleck. *A color saturation threshold meter.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 459—461, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Randolph Air Force Base, Texas, USAF School Aviat. Med.) Während für die Unterschiedsschwelle rein spektraler Farben eine große Reihe von Daten vorliegt, finden sich in der Literatur nur vereinzelte Angaben über den Schwellenwert der Sättigung. Verf. führt das auf das Fehlen einer geeigneten Apparatur zurück; er beschreibt eine solche, von ihm entwickelte Apparatur; in dem photometrischen Feld seiner Apparatur wird die eine Feldhälfte durch eine Mischung von weißem und farbigem (evtl. spektralem) Licht in kontinuierlich veränderlichem Verhältnis ausgeleuchtet, während die andere Hälfte lediglich von der „weißen“ Lichtquelle Licht erhält. Verf. gibt die Ergebnisse der mit seinem Instrument für rot, grün und blau durchgeführten Schwellenwertmessungen; bei seinen Versuchen hat der Verf. als Zusatzlicht nicht rein spektrales Licht, sondern weißes, durch ein Selektivfilter hindurchgegangenes Licht verwendet. Verf. bespricht einige Änderungen, die sein Instrument für weitere Zwecke verwendbar machen würden.

Dziobek.

Rudolph Nagy, R. W. Wollentin and C. K. Lui. *Ultraviolet emitting phosphor.* [S. 112.]

R. S. Alger. *Integrating crystal detectors for high energy photons and particles.* [S. 31.]

J. G. Trump, K. A. Wright and A. M. Clarke. *Distribution of ionization in materials irradiated by two and three million-volt cathode rays.* [S. 32.]

Richard N. Nierenberg. *Unique method of obtaining a uniformly bright area.* [S. 99.]

Mmes Marguerite Lourau et Odette Lartigue. *Modifications de la glycémie sous l'influence d'une irradiation totale par les rayons X.* C. R. 230, 1426—1428, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Ganzkörperbestrahlung stört den Zuckerstoffwechsel von Meerschweinchen besonders nach zusätzlicher Ingestion von Saccharose. Nach 15-stündigem Fasten erzeugt Bestrahlung eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels und eine Minderung der Toleranz gegen eingeführte Glukose.

Hug.

J. Žáček and M. Rosenberg. *A study of the effect of X-rays upon the ultrastructure of the erythrocyte membrane.* Biochim. et Biophys. Acta 5, 315—326, 1950, Nr. 3/4

(Juni.) (Brno, Czechosl., Masaryk Univ., Med. Fac., Biol. Inst.) In Ringerlösung gewaschene Erythrozyten-Suspensionen von Citratblut werden mit 24000 r — 80 kV — 4 mAmp — Fokusabstand 10 cm bestrahlt, in dest. Wasser hämolyisiert und die Hüllen unfixiert auf dem Träger mit Chrom bedampft. An unbestrahlten Erythrozytenhüllen wird elektronenoptisch eine fein granuliert Membran mit Löchern und Fissuren beobachtet, die als Austrittsstellen für die löslichen Bestandteile bei der osmotischen Hämolysen angesehen werden und entsprechend der individuellen osmotischen Resistenz differieren. An bestrahlten Erythrozyten ist die Membran gröber granuliert und zeigt zahlreiche Perforationen und außerdem kraterförmige Öffnungen und Substanzdefekte der oberen Membranschichten, unter denen Fibrillen von 20—50 μ Dicke freigelegt werden. Daraus wird geschlossen, daß die Erythrozytenmembran aus Lipoprotein-Einheiten besteht, von denen unter der ionisierenden Strahlung und dem Einfluß des Suspensionsmittels die Lipoide abgelöst werden, so daß die faserige Protein-Struktur zurückbleibt.

Hug.

Erland C. Gjessing and Alfred Chanutin. *Studies on the proteins and lipides of plasma fractions of X-ray-irradiated rats.* Arch. Biochem. 27, 191—197, 1950, Nr. 1. (Juni.) (Charlottesville, Virg., Univ., Med. School, Biochem. Lab.) An Ratten wird nach Ganzkörperbestrahlung von 500 bis zu 2000 r (250 kV, 15 mA, Fokus-Abstand 100 cm ohne Filter, Halbwertsschicht 0,5 mm Cu) der Stickstoff- und Lipoidgehalt im Blutplasma und in verschiedenen Alkoholfractionen sowie deren elektrophoretisches Bild bestimmt. Dabei wird neben anderen Änderungen in den verschiedenen Fraktionen vor allem ein Anstieg des Stickstoffs in der α_1 -globulinreichen und ein Abfall in der albuminreichen Fraktion festgestellt.

Hug.

H. Faß, G. Höhne, W. Paul und G. Schubert. *Über die Letalschädigung von Drosophila-Eiern durch Röntgenstrahlen und schnelle Elektronen eines 6 MeV-Betatrons.* Naturwiss. 36, 381—382, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Univ.-Frauenkl. Strahlenbiol. Abt. u. Univ., II. Phys. Inst.) Mit Eiern der Drosophila eines Alters von 3, 4 und 7 1/2 Stunden wurden Dosiseffekturven mit den schnellen Elektronen eines Betatrons (3 MeV) und den Sekundärelektronen einer 180 kV-Röntgenstrahlung bei 0,5 Al-Filter aufgenommen. Die Bestrahlungszeit lag bei allen Dosisleistungen zwischen 160 und 700 r/min unterhalb 5 min. Als sicher geschädigt galten die Exemplare aus denen 72 h nach der Bestrahlung keine Larven mehr geschlüpft waren. Die Form der Dosiseffekturven ist für die einzelnen Altersklassen die gleiche, quantitativ bestehen Unterschiede. Wie weit die impuls-mäßige Einstrahlung des Betatrons (500 Impuls je sec) oder die unterschiedliche differentielle Ionisation dafür verantwortlich zu machen ist, bedarf noch der Entscheidung.

R. Jaeger.

W. Paul und G. Schubert. *Physikalische Vorgänge und biologische Wirkungen in mit schnellen Elektronen bestrahlten Objekten.* Naturwiss. 37, 156—163, 1950, Nr. 7. (Apr.) (Göttingen, II. Phys. Inst. u. Universitätsfrauenkl.) Elektronenstrahlen von der Energie einiger MeV unterscheiden sich physikalisch von Röntgenstrahlen von einigen 100 kV durch eine wesentlich geringere Ionisationsdichte (Abstand der Ionen längs der Bahn eines Elektrons), durch einen Anstieg der Gesamtionisation pro Volumeinheit unter der Oberfläche des durchstrahlten Körpers mit einem Maximum bei etwa 1/3 der Reichweite, und schließlich durch einen plötzlichen Abfall der Ionisation auf fast den Wert Null. Dies wird physikalisch gedeutet und in Abbildungen und Aufnahmen die Dosisverteilung des Elektronenstrahles in der Materie wiedergegeben. Dann wird über Versuche zur Erforschung der biologischen Wirkung der schnellen Elektronen zusammenfassend berichtet. Bei den meisten Objekten war die Wirkung kleiner als die der Röntgenstrahlung, bezogen auf gleiche in r gemessene Dosis. Dies Ergebnis wird treffertheoretisch begründet. Bezüglich der therapeutischen Anwendung erwartet man, daß die Elektronen-

strahlen den Röntgenstrahlen dann überlegen sind, wenn ein Wirkungsmaximum mit anschließendem steilem Dosisabfall unter der Hautoberfläche erwünscht ist.
Reich.

P. Genaud. *Les effets radioactifs de l'explosion atomique.* Presse Médicale 58, 904 bis 907, 1950, Nr. 52. (19. Aug.) (Paris.) Die radioaktiven Wirkungen einer Atom-bombenexplosion bestehen auf 1. γ -Strahlen mit 1500 m biologisch wirksamer Reichweite und den aus der Kettenreaktion frei gewordenen Neutronen von 700 m Reichweite, 2. der Radioaktivität der Kernspaltprodukte und des nicht zerfallenen Plutoniums in 500 m Umkreis, 3. der durch Neutronen induzierten Radioaktivität bei Explosion auf dem Land oder im Wasser. Die im Organismus verursachten Schäden werden zusammenfassend dargestellt. Im Vordergrund stehen die Schäden an den stark wachsenden Geweben, den blutbildenden Organen, wie Lymphknoten und Knochenmark, dem Verdauungskanal (Mund, Magen, Darm), der Haut und den Geschlechtsdrüsen. Dementsprechend finden sich schwere Blutstörungen, Nekrosen und Geschwüre des Darms, Haarausfall, vorübergehende Unfruchtbarkeit und andere Störungen der Geschlechtsfunktion, vor allem aber eine schwere Blutungsneigung und erhöhte Anfälligkeit gegen Infektionen. Die Spätfolgen, vor allem hinsichtlich der Erbschäden, sind noch nicht überblickbar.
Hug.

A. Nègre. *Le test de Rosenthal dans les irradiations générales par des radiations ionisantes.* Presse Médicale 58, 919, 1950, Nr. 52. (19. Aug.) (Casablanca.) Für den Fall eines Atomkrieges wird ein Test gefordert, der es erlaubt, große Menschenmassen rasch auf die erlittene Strahlenbelastung hin zu prüfen. Als solcher wird die Probe nach ROSENTHAL vorgeschlagen, der im Kaninchenserum eine 24 h nach Bestrahlung auftretende und 48 h anhaltende Opaleszenz festgestellt hat, deren Intensität der empfangenen Dosis entsprechen soll.
Hug.

10. Astrophysik

H. F. Finch. *On a periodic fluctuation in the length of the day.* [S. 140.]

Horace W. Babcock. *An integrating photometer for low light levels.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 409—411, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Mount Wilson and Palomar Obs., Carnegie Inst. Washington and Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Bei der Aufnahme von Spektrogrammen von Sternen, Nebeln etc. ist es wünschenswert, daß die Schwärzung innerhalb gewisser Grenzen liegt, insbesondere bei Spezialplatten; die dazu notwendige Belichtungsdauer hängt aber nicht nur von Sterngröße und Spaltbreite, sondern auch von den atmosphärischen Verhältnissen (Funkeln), Vorüberziehen von Wolken, Genauigkeit der Führung etc. ab; diese Faktoren können die Belichtungszeit etwa im Verhältnis 1:30 ändern. Um die Belichtungszeit den jeweiligen Verhältnissen anzupassen, zweigt Verf. durch ein hinter dem Spalt befindliches Prisma 2% des einfallenden Lichtstroms ab, läßt diesen Lichtstrom auf eine Photozelle des Multiplier-Typs fallen; der Photostrom lädt einen *capscitator* auf, der sich nach Erreichung der Zündspannung einer Gasentladungsröhre entlädt und ein Zählwerk betätigt. Die Exposition wird abgebrochen, wenn das Zählwerk eine für die Plattensorte charakteristische Zahl erreicht hat; die Schwärzung ist dann die gewünschte, unabhängig von Sterngröße, Spaltbreite, atmosphärischen Bedingungen usw. Die Arbeit enthält Schaltschema und Beschreibung der Einzelheiten der Anordnung.
Dziobek.

Pierre Guérin et Gérard de Vaucouleurs. *Sensitométrie de quelques émulsions photographiques d'intérêt astrophysique.* [S. 100.]

Robert E. Bass. *Stability of systems and general principles.* [S. 15.]

W. M. Elsasser. *Zero-point equation of state at extreme pressures.* [S. 20.]

P. J. Ledoux et E. Sauvenier-Goffin. *The vibrational stability of white dwarfs.* *Astrophys. J.* **111**, 611—624, 1950, Nr. 3. (Mai.) Die Schwingungsstabilität weißer Zwerge erweist sich als vom Energieerzeugungsgesetz abhängig, und zwar bedingt eine starke Temperaturabhängigkeit der Energieerzeugung Instabilität. Eine spezielle Diskussion des Kohlenstoff-Zyklus und der Proton-Proton-Reaktion ergibt sowohl in den zentralen Partien als auch in den Außenschichten für den Exponenten der Temperatur im Energieerzeugungsgesetz so hohe Werte, daß im Falle der genannten beiden Kernreaktionen im allgemeinen keine stabilen entarteten Konfigurationen existieren dürften und daher die Energieerzeugung in weißen Zwergen anderen Ursachen zugeschrieben werden muß. Klauder.

T. D. Lee. *Hydrogen content and energy-productive mechanism of white dwarfs.* *Astrophys. J.* **111**, 625—640, 1950, Nr. 3. (Mai.) Nach Diskussion der Gleichgewichtskonfigurationen weißer Zwerge beliebiger Masse für drei verschiedene chemische Zusammensetzungen unter Berücksichtigung des konduktiven Energietransports durch Elektronen wird gezeigt, daß für Sterne von Sonnenmasse, wenn in ihnen der Wasserstoff gleichförmig verteilt ist und eine Konzentration größer als $4 \cdot 10^{-3}$ (nach Gewicht) besitzt, die bei der Proton-Proton-Reaktion freiwerdende Energie allein schon eine größere Leuchtkraft als die dem Gleichgewichtszustand entsprechende zur Folge haben würde. Es wird daher angenommen, daß bei weißen Zwergen die ausgestrahlte Energie entweder durch Kontraktion oder durch Kernprozesse in den äußeren Schichten relativ großen Wasserstoffgehalts geliefert wird. Durch Anreicherung des Wasserstoffs in diesen Schichten als Folge des starken Gravitationsfeldes weißer Zwerge wird auch das Auftreten intensiver Wasserstofflinien in deren Spektren erklärt. Klauder.

E. J. Öpik. *Secular changes of stellar structure and the ice ages.* *Month. Not. Roy. Astr. Soc.* **110**, 49—68, 1950, Nr. 1. Verf. untersucht die Auswirkungen plötzlicher Änderungen der Energieerzeugung im Sterninnern auf den Aufbau der Sterne und findet, daß eine Zunahme der Energieerzeugung Expansion und wegen der damit verbundenen Abnahme der Gravitationsenergie ein Sinken der Leuchtkraft zur Folge hat. Die Änderungen des Aufbaus lassen sich in einen homologen Anteil, der die relative Dichte- und Temperaturverteilung nicht beeinflußt, und in reine Aufbauänderungen aufspalten. Für homologe Änderungen ist die Zeit, in der eine Störung der Energieerzeugung abklingt, vom Exponenten der Temperatur im Energieerzeugungsgesetz abhängig. Im Fall der Sonne ergibt sich dafür ein Wert der Größenordnung $5 \cdot 10^5$ Jahre. Vorgänge der betrachteten Art auf der Sonne können möglicherweise als Ursache für die irdischen Eiszeiten in Betracht kommen. Klauder.

P. Bourgeois et R. Coutrez. *Mouvements systématiques à l'approximation linéaires et vitesses spatiales résiduelles pour les étoiles de type spectral B.* *Ann. d'Astrophys.* **13**, 105—113, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Unter der einzigen Voraussetzung, daß bei den B-Sternen mit bekannter Raumgeschwindigkeit zwischen den galaktischen Komponenten der baryzentrischen Geschwindigkeiten und den galaktischen Koordinaten der Baryzentren ein linearer Zusammenhang besteht, wird nachgewiesen, daß die untersuchte Gruppe der B-Sterne eine Rotation und eine Deformation zeigen muß. Die numerische Auswertung ergibt für die Rotationsgeschwindigkeit einen Wert von derselben Ordnung wie der Koeffizient B der galaktischen Rotation in der üblichen Auffassung, jedoch steht die Rotationsachse nicht auf der galaktischen Ebene senkrecht. Bei der Deformation des Systems der B-Sterne handelt es sich um eine Dilatation, die den größten Teil des beobachteten K-Effekts zu erklären gestattet. Klauder.

L. Spitzer jr. and M. P. Savedoff. *The temperature of interstellar matter. III.* Astrophys. J. **111**, 593—608, 1950, Nr. 3. (Mai.) In zwei früheren Arbeiten (Astrophys. J. **107**, 6, 1948 und **109**, 337, 1949) waren die physikalischen Prozesse, die auf die kinetische Energie und damit auf die kinetische Temperatur interstellarer Partikel von Einfluß sind, im einzelnen diskutiert worden. Auf Grund der dort erhaltenen Ergebnisse wird nun die Temperatur der interstellaren Materie unter verschiedenen Bedingungen berechnet. Nach Zusammenstellung der zur Zeit wahrscheinlichsten Daten über das interstellare Strahlungsfeld, über die Dichte und Zusammensetzung des interstellaren Gases und über die Eigenschaften interstellarer Staubböhrner finden die Verf. in den Gebieten, in denen der Wasserstoff ionisiert ist (HII-Regionen), eine theoretische Temperatur von etwa $5000\text{--}10000^\circ$ in der Umgebung von B-Sternen und $7000\text{--}13000^\circ$ in der Umgebung von O-Sternen, während die Beobachtungen für Werte zwischen 7500° und 13000° sprechen. In den HI-Regionen neutralen Wasserstoffs wird die Temperatur auf 60° geschätzt, sie dürfte auch unter extremen Bedingungen 200° nicht übersteigen. Die Zeit, die zur Erreichung der Gleichgewichtstemperatur benötigt wird, ergibt sich relativ kurz zu 10^2 Jahre in beiden Regionen bei einer Dichte von 10^2 H-Atome oder -Ionen pro cm^3 und 10^9 Jahre in HI-Regionen bzw. 10^6 Jahre in HII-Regionen, wenn die Dichte 10^{-2} H-Atome oder -Ionen pro cm^3 beträgt. Die Ladung dielektrischer interstellarer Teilchen ist in HI-Regionen verschwindend, sie kann aber in HII-Regionen mehrere Volt betragen. In einem Anhang wird die Frage der Gleichverteilung der kinetischen Energie im interstellaren Medium behandelt. Klauder.

Daniel M. Popper. *Studies of faint B-type stars.* Astrophys. J. **111**, 495—508, 1950, Nr. 3. (Mai.) Es wird ein Katalog von 253 Sternen der Spektraltypen O—B₆, meist mit scheinbaren Helligkeiten $8^m,5\text{--}11^m$, mitgeteilt, der ihre Helligkeiten, Farbenindizes (in der STEBBINSSchen C_1 -Skala), Spektraltypen und Radialgeschwindigkeiten enthält. In der anschließenden Diskussion werden die Konstanten der galaktischen Rotation bestimmt, wobei auf die Notwendigkeit hingewiesen wird, jedes System photometrisch ermittelter großer Entfernungen durch Heranziehen von Radialgeschwindigkeiten zu prüfen. Nach einer Betrachtung über die Abhängigkeit der beobachteten Farbenexzesse von der galaktischen Länge der Sterne werden Fragen der interstellaren Absorption berührt.

Miczaika.

Jorge Sahade. *A change in the spectrum of lambda Pavonis.* Astrophys. J. **111**, 663, 1950, Nr. 3. (Mai.) Verf. beschreibt einige Veränderungen, die er an den BALMER-Linien des B2-Sterns λ Pavonis beobachtet hat, und teilt einige Radialgeschwindigkeitsmessungen mit.

Miczaika.

P. Swings and P. D. Jose. *The spectra of the Wolf-Rayet stars in the region $\lambda\lambda 6500$ bis 8800 .* Astrophys. J. **111**, 513—529, 1950, Nr. 3. (Mai.) Bisher lagen keine Beobachtungen des Spektrums der WOLF-RAYET-Sterne im nahen Infraroten vor. Um diese Lücke auszufüllen, haben die Verf. mit einem Gitterspektrographen kleiner Dispersion von sieben derartigen Sternen (vier gehören zur Kohlenstoff-, drei zur Stickstoffsequenz der WOLF-RAYET-Klasse) Spektrogramme erhalten und im Wellenlängenbereich $\lambda\lambda 6500\text{--}8800$ vermessen. Die Sterne der Kohlenstoffsequenz übertreffen im Infraroten die Stickstoffreihe in bezug auf Linienhäufigkeit merklich. Messung und Identifizierung dieser Linien bereitet erhebliche Schwierigkeiten. Die vornehmlich in Betracht kommenden Linienspektren (C II—IV N II—V, O II—VI, Si III—IV) sind aus Laboratoriumsanalysen im Infraroten nur ungenügend bekannt. Die Verf. waren bei ihrem Versuch, die gemessenen Linien zu identifizieren, daher vor allem auf die Verwendung auf Grund von bekannten Termen vorausberechneter Linien angewiesen. Miczaika.

P. Swings. *Le spectre de l'étoile supergéante I Puppis de classe $\alpha A 2$ ep.* Ann. d'Astrophys. **13**, 114—133, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Das Hauptziel der Arbeit besteht

darin, eine Liste der Wellenlängen und Intensitäten der im Spektrum eines Überriesen vorkommenden Fraunhoferlinien zu geben. Ein derartiges Verzeichnis liegt für den Überriesen α Cygni bereits vor. Vom Verf. wurde der Überriese 1 Puppis gewählt. Die Wellenlängenmessungen erstrecken sich über den Bereich λ 3300 bis λ 6563. Neben dem umfangreichen Katalog der Linien wird eine kurze vorläufige Diskussion, insbesondere im Hinblick auf zum Teil abweichende Verhältnisse bei α Cygni, gegeben. Radialgeschwindigkeiten werden für Linien verschiedener Elemente und verschiedenen Ionisationspotentials getrennt mitgeteilt, ohne daß jedoch verbürgbare Unterschiede zu erkennen wären. 1 Puppis scheint eine stärker ausgebildete äußere Hülle als α Cygni zu besitzen. Die Photosphäre des vermutlich rasch rotierenden Sterns ist unsichtbar, die innere stationäre Hülle („Chromosphäre“) weist eine hohe Opazität auf, während die Opazität der äußeren expandierenden Hülle („Korona“) nur sehr gering ist.

Miczaika.

F. Swings. *The shell spectrum of BD—14° 1971 (PGC 1985) in 1947*. Ann. d'Astrophys. **13**, 134—146, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Der Stern BD —14° 1971 = PGC 1985 ist ein symbiotisches Objekt. Er besitzt ein Kombinationsspektrum M + Be. Das Auftreten von [Fe II]-Linien ist seit längerer Zeit bekannt. Daneben waren Emissionslinien des H, Fe II, Cr II und [Ni II] bemerkenswert. Im Herbst 1947 hatte sich das Spektrum stark verändert; das Aussehen wurde durch Absorptionslinien bestimmt, wie sie bei Hüllensternen beobachtet werden. Verf. teilt ein Verzeichnis der im Herbst 1947 festgestellten Absorptions- und Emissionslinien im Wellenlängenbereich λ 3114 bis λ 3935 und Radialgeschwindigkeiten verschiedener Elemente und Ionen mit. Einige Spektren werden auf Tafeln reproduziert. Abschließend wird ein kurzer Vergleich mit Spektren ähnlicher Sterne, vor allem VV Cephei zu bestimmten Phasen, vorgenommen.

Miczaika.

Lyman Spitzer jr., Isadore Epstein and Li Hen. *Equivalent widths of interstellar calcium lines*. Ann. d'Astrophys. **13**, 147—163, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Auf Spektren großer Dispersion (2,9 Å/mm bzw. 10,3 Å/mm) wurden Äquivalentbreiten der interstellaren Calciumlinien H und K von 141 Sternen des Spektraltyps O und B gemessen. Da diese Linien nicht durch ein einheitliches interstellares Stratum absorbiert werden, besitzen sie häufig komplexe Struktur. Bei 44 Sternen war es möglich, Äquivalentbreiten einzelner Komponenten der H- und K-Linie zu ermitteln. Die Arbeit schließt mit einem Vergleich der gemessenen Werte mit den in Victoria und Mt. Wilson gefundenen Äquivalentbreiten sowie den von ADAMS (Astrophys. J. **97**, 105, 1943; **109**, 354, 1949) geschätzten Intensitäten der interstellaren H- und K-Linie. Für die Intensitäten von ADAMS wird eine Kalibrierungskurve aufgestellt.

Miczaika.

M. Rudkjöbing. *On the masses of stars belonging to an extended „class of the metallic-line stars“*. Ann. d'Astrophys. **13**, 164—169, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Verf. sucht die Ansicht, daß der Unterschied zwischen normalen Sternen und Metalllinien-Sternen durch eine größere Masse der letzteren bedingt sei, empirisch zu belegen und diskutiert zu diesem Zweck die Massenverhältnisse der Doppelsterne α Gem (zweite Komponente ein Metalllinienstern) und 44i Boo (zweite Komponente ein W UMa-Stern) in Verbindung mit den für W UMa-Sternen gefundenen Massenverhältnissen. Das Ergebnis spricht für die Richtigkeit der vorgeschlagenen Lösung des Problems.

Klauder.

Charles Fehrenbach. *Contour d'une bande moléculaire non résolue. Etude des bandes de Swan de C₂*. Ann. d'Astrophys. **13**, 170—180, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Die Sternspektrographen besitzen im allgemeinen ein Auflösungsvermögen, das nicht hinreicht, um die Linien der Molekülbanden zu trennen. Um die Kontur einer Bande in einem solchen Fall schnell berechnen zu können, wird ein einfaches Verfahren entwickelt. Bei der numerischen Durchrechnung eines Beispiels (SWAN-Banden

des C_2) wird gezeigt, wie Spaltbreite des Spektrographen und Temperatur (untersuchter Bereich 625—10000° K) die Bandenkontur beeinflussen. Miczaika.

S. C. B. Gascoigne. *Relative gradients for 166 southern stars.* Month. Not. Roy. Astr. Soc. **111**, 15—36, 1950, Nr. 1. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Ableitung spektralphotometrisch bestimmter relativer Gradienten von 166 helleren Sternen des Südhimmels. Sie stellt eine Ausdehnung des in Greenwich für den Nordhimmel durchgeführten Gradientenprogramms dar. Als Aufnahmeinstrument diente ein spaltloser Spektrograph in Verbindung mit dem 30"-Reflektor des Mt. Stromlo-Observatoriums, der ebenso wie Beobachtungs- und Reduktionsverfahren ausführlich beschrieben werden. Die abgeleiteten Gradienten werden mit zumeist neu im System des Yerkes-Atlas bestimmten Spektraltypen und Leuchtkraftklassen mitgeteilt. In der Diskussion wird ein Vergleich der neuen Werte mit denen anderer Beobachter durchgeführt, besonders eingehend werden α Canis Maioris und α Carinae behandelt. Die blauen Sterne des Programms werden in bezug auf ihr Verhalten im Spektrum-Farbe-Diagramm und in der Temperaturskala betrachtet. Miczaika.

A. D. Thackeray. *Five southern stars with emission-line spectra.* Month. Not. Roy. Astr. Soc. **110**, 45—48, 1950, Nr. 1. Spektren kleiner Dispersion des M-Zwergs Proxima Centauri zeigen zahlreiche BALMER-Linien und die Ca II-Linien H und K in Emission. Die Stärke der Emissionslinien ist veränderlich; der Stern erfährt vielleicht gelegentlich sehr rasche Helligkeitsausbrüche. Das Spektrum des Veränderlichen RR Telescopii ist starken Änderungen unterworfen, in der Mitteilung wird vor allem über die Emissionslinien (H, Ca II, Fe II, Ti II) seines Spektrums, das das eines Überriesen vom Typ F ist, berichtet. Die langperiodischen Veränderlichen des Kugelhaufens 47 Tucanae erweisen sich als Me-Sterne. Miczaika.

M. Johnson. *Adjustments within shells and asymmetric ejecta from Z Andr, ζ Auri, β Lyra, ρ Cass and γ Cass.* Month. Not. Roy. Astr. Soc. **110**, 84—96, 1950, Nr. 1. Im Spektrum von Sternen mit nichtstationärer Atmosphäre treten häufig gleichzeitig oder in raschem Wechsel die Charakteristika für starke und schwache Anregung auf. Bei den Versuchen zur Deutung dieses Befundes spielt die Annahme von nichtstationären ausgedehnten Gashüllen oder von asymmetrischen Ausbrüchen eine Rolle. Die vorliegende Arbeit diskutiert die Möglichkeiten, etwas über die Verteilung der Materie in solchen Gebilden und über ihre Veränderungen auszusagen, und wendet die Ergebnisse auf die Beobachtungen an einigen speziellen Objekten an. Klauder.

Dean B. McLaughlin. *32 Cygni as an eclipsing binary.* Astrophys. J. **111**, 449—453, 1950, Nr. 3. (Mai.) Der langperiodische spektroskopische Doppelstern 32 Cygni besitzt für gewöhnlich ein spectrum compositum (K5 + A). Anfang November 1949 fehlte die A-Komponente. Der A-Stern war offenbar durch den K5-Stern bedeckt. Die Arbeit berichtet in vorläufiger Form über die beobachteten atmosphärischen Bedeckungseffekte im Spektrum, die den von ζ Aurigae her bekannten ähneln. Für die Systemkonstanten werden unter Berücksichtigung photometrischer Messungen grobe Näherungswerte angegeben. Danach beträgt der Radius des K-Sterns etwa 200 \odot , seine Ca II-Atmosphäre übertrifft ihn noch erheblich. Die B-Komponente besitzt etwa 5 \odot Radius. Die absoluten Helligkeiten betragen -3^m und -1^m . Der mittlere Abstand ihrer Zentren liegt bei $8 \cdot 10^8$ km.

Miczaika.

Gerald E. Kron and Katherine C. Gordon. *The structure of the Wolf-Rayet eclipsing variable V 444 Cygni.* Astrophys. J. **111**, 454—483, 1950, Nr. 3. (Mai.) Der Bedeckungsveränderliche V 444 Cygni besitzt eine Komponente vom WOLF-RAYET-Typ. Er bietet daher eine besonders günstige Gelegenheit zum Studium solcher Sterne. Die Verff. haben das bisherige Beobachtungsmaterial um eine photo-

elektrisch beobachtete Lichtkurve im Infraroten (effektive Wellenlänge bei λ 7200) vermehrt. Dabei ergab sich außer dem Lichtwechsel aus geometrischer Ursache auch eine bisher unbekannte echte Veränderlichkeit von sehr kleiner Amplitude ($0^m,065$), die sich auch in einer älteren photoelektrischen Meßreihe (effektive Wellenlänge λ 4500) nachweisen läßt. Aus der Diskussion dieser beiden Lichtkurven wird ein Modell der WOLF-RAYET-Komponente entwickelt. Danach besteht sie aus einem kleinen undurchsichtigen Kern von etwa 80000° K effektiver Temperatur, umgeben von einer dichten semitransparenten Hülle, deren Helligkeit wellenlängenabhängig ist. Sie ist von einer zweiten, weit ausgedehnten, wenig dichten weiteren Hülle umgeben, die aus freien Elektronen zu bestehen scheint, so daß ihre optischen Eigenschaften unabhängig von der Wellenlänge sind. Die absoluten Dimensionen des Systems werden mitgeteilt, ebenso die aus der interstellaren Verfärbung bestimmte Entfernung.

Miczaika.

Paul W. Merrill. *Measurements in the combination spectra of RW Hydrae, BF Cygni and CI Cygni*. Astrophys. J. **111**, 484—494, 1950, Nr. 3. (Mai.) Die Arbeit ist eine Studie über die Kombinationsspektren der drei symbiotischen Sterne RW Hydrae, BF Cygni und CI Cygni. Ihre Spektren bestehen aus dem Absorptionslinienspektrum eines kühlen roten Sterns, dem sich ein Emissionslinienspektrum hohen Anregungsgrades überlagert. Linienverschiebungen und Intensitäten sind, z. T. periodisch veränderlich, wobei sich die Linien eines Sterns jedoch keineswegs einheitlich verhalten; dies gilt sogar nicht einmal für die Linien eines Multiplets. Zur Lösung der astronomischen und physikalischen Probleme, die diese Spektren mit sich bringen, macht Verf. Vorschläge für zweckmäßige Beobachtungsprogramme.

Miczaika.

Paris Pismis, Guillermo Haro and Otto Struve. *The spectroscopic binary delta Orionis*. Astrophys. J. **111**, 509—512, 1950, Nr. 3. (Mai.) Bereits früher ist vermutet worden, daß der spektroskopische Doppelstern δ Orionis eine nachweisbare Apsidenbewegung besitzt, ohne daß sie bisher zuverlässig bestimmt werden konnte. Aus einem Vergleich der auf Grund von 48 neuen Radialgeschwindigkeitsmessungen abgeleiteten Bahnelemente mit älteren ergibt sich, daß die Apsidenlinie in 7200 Bahnumläufen des Sterns selbst einen Umlauf vollführt.

Miczaika.

Otto Struve. *Bright lines of Ca II in the spectrum of RW Comae Berenices*. Astrophys. J. **111**, 658, 1950, Nr. 3. (Mai.) Im Spektrum des schnell umlaufenden Bedeckungsveränderlichen vom W Ursae maioris-Typ RW Comae Berenices (Periode $0^d,237$) wurden Emissionslinien des Ca II festgestellt, die auf Gasringe oder Gezeitenwülste in dem System hindeuten.

Miczaika.

O. Struve, H. G. Horak, R. Canavaggia, V. Kourganoff and A. Colacevich. *Occasional spectrographic observations of eclipsing binaries*. Astrophys. J. **111**, 658—662, 1950, Nr. 3. (Mai.) Mitteilung gelegentlicher Radialgeschwindigkeitsmessungen sowie der Bahnelemente von acht Bedeckungsveränderlichen.

Miczaika.

Olin J. Eggen. *Photometric studies. II. Color-luminosity array for members of the Pleiades cluster*. Astrophys. J. **111**, 81—98, 1950, Nr. 1. (Jan.) Von 77 Sternen der Plejaden wurden Helligkeiten und Farbenindices lichtelektrisch gemessen. Das gewonnene Material dient zur Diskussion des Farben-Helligkeits-Diagramms, wie sie ähnlich für die Hyaden durchgeführt wurde (O. J. EGGEN, diese Ber. **29**, 1384, 1950). Neben den dort gefundenen Sternsequenzen ergeben sich zwei weitere mit Sternen besetzte Äste. Die Besetzung der Hyaden-Äste weicht z. T. von der der Plejaden etwas ab. Besonderes Augenmerk wird der Lage der sog. Metallliniensterne zugewandt. Unter Verwendung des Hyadenmaterials wird für die Plejaden eine Parallaxe von $0^{\prime\prime},071$ abgeleitet. Merkliche Rotverfärbung wird nur in der Umgebung des Sterns Merope festgestellt. Eine Analyse der äquatorealen Rotationsgeschwindigkeiten der Plejadensterne ergibt ähnliche Verhältnisse wie in den

Hyaden. Die Zwergsequenz und die hellen blauen Zwerge haben kleinere Rotationsgeschwindigkeiten, die hellen Zwerge (Hyaden) und die blauen Zwerge (Plejaden) dagegen im allgemeinen große. Miczaika.

L. H. Aller. *Target areas for the collisional excitation of nebular lines*. Astrophys. J. **111**, 609—610, 1950, Nr. 3. (Mai.) Verf. zeigt, daß die theoretischen Wirkungsquerschnitte bei inelastischen Zusammenstößen der für die Linien galaktischer Nebel verantwortlichen Ionen mit Elektronen bisher zum Teil beträchtlich zu groß angenommen wurden und für die Dichten der betreffenden Ionen daher zu hohe Werte resultierten. Dies macht z. B. bei O III mindestens einen Faktor 3 aus. Für einige Nebel werden daraufhin verbesserte Abschätzungen der Häufigkeit von O II und O III gegeben. Klauder.

David S. Evans. *IC 4406: A double nucleus planetary nebula*. Month. Not. Roy. Astr. Soc. **110**, 37—44, 1950, Nr. 1. Verf. beschreibt den planetarischen Nebel IC 4406 auf Grund von Aufnahmen im blauen, gelben und roten Licht. Eine Reihe von Diagrammen geben in Isophotendarstellung die Helligkeitsverteilung wieder. Danach ist der Nebel ein längliches, ovales Gebilde ziemlich einheitlicher Farbe, die Länge seiner Achsen beträgt $37'' \times 100''$. Im Zentrum findet sich ein Stern (Spektraltyp wahrscheinlich W); wahrscheinlich besitzt der Nebel aber noch einen zweiten Kern. Dieser, ein B-Stern, steht auf der großen Achse des Nebels $33''$ vom anderen entfernt innerhalb der Gasmasse. Es wird versucht, die Nebelentfernung abzuschätzen. Über theoretische Fragen, die das merkwürdige Gebilde aufwirft, werden einige Bemerkungen angeführt. Mit Rücksicht auf ältere Beobachtungen des Objekts wird vermutet, daß es kein stationäres Gebilde ist. Es mag vielleicht für die Theorien über die Entstehung des Sonnensystems von Bedeutung sein. Miczaika.

J. F. Denisse. *Contribution à l'étude des émissions radioélectriques solaires*. Ann. d'Astrophys. **13**, 181—202, 1950, Nr. 2. (Apr./Juni.) Nach einem Überblick über die wichtigsten empirischen und theoretischen Ergebnisse der Untersuchungen über die radiofrequente Sonnenstrahlung wird das in den Jahren 1947/48 von A. E. COVINGTON gewonnene Beobachtungsmaterial genauer analysiert. Verf. findet, daß die Sonnenstrahlung bei $\lambda = 10,7$ cm aus mehreren Komponenten besteht. Eine konstante Komponente ist wahrscheinlich thermischen Ursprungs und dürfte auf frei-freie Übergänge von Elektronen in der Chromosphäre zurückzuführen sein. Ihr entspricht eine mittlere Chromosphärentemperatur von etwa 66000° . Eine zweite langsam veränderliche Komponente ist eng mit den Sonnenflecken korreliert, und zwar ist ihre Intensität der Gesamtfläche der jeweils sichtbaren Flecken proportional. Zu ihrer Erklärung wird ein Einfluß der Magnetfelder der Flecken auf die Elektronen der Sonnenatmosphäre angenommen, der eine „gyromagnetische Emission“ bedingt. Für die Koronatemperatur in Fleckennähe folgt hieraus ein Wert über $4 \cdot 10^6$ Grad. Drittens kommen noch unregelmäßige, mehr oder weniger schnelle Intensitätsanstiege vor, von denen die kürzesten (von einigen Minuten Dauer), aber sehr intensiven mit den chromosphärischen Eruptionen in Verbindung zu stehen scheinen. Klauder.

Leo Goldberg, Orren C. Mohler, A. Keith Pierce and Robert R. McMath. *New solar lines in the spectral region 1,97—2,49 μ* . Astrophys. J. **111**, 565—571, 1950, Nr. 3. (Mai.) Wellenlängen und Tiefen von 109 Linien zwischen 1,97 und $2,49 \mu$ wurden auf Registrierungen des infraroten Sonnenspektrums mit einem Spektrometer hoher Dispersion (Cashman-PbS-Zelle) gemessen. Fast die Hälfte konnte identifiziert werden (H, Na, Si, Mg, Al, Ca, Fe). Für die geringe Häufigkeit von Absorptionslinien in dem untersuchten Spektralbereich wird eine qualitative Erklärung durch die Wellenlängenabhängigkeit des kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten von H^- gegeben. Miczaika.

A. R. Sandage. *Solar excitation temperature of V I.* Astrophys. J. **111**, 575—579, 1950, Nr. 3. (Mai.) Nach der Methode von B. STRÖMGREN (Festschrift f. E. STRÖMGREN, Kopenhagen 1940, S. 218) werden auf der Basis des MÜNCHSchen Sonnenatmosphärenmodells Linienkonturen der Vanadium I-Linien berechnet und damit eine theoretische Wachstumskurve konstruiert. Es ergibt sich wegen der dabei berücksichtigten Temperaturschichtung in der Sonnenatmosphäre eine Abhängigkeit der Anregungstemperatur vom Anregungspotential. Für schwache 0—3-Volt-Linien des V I resultiert eine Temperatur von 5080°. In guter Übereinstimmung damit folgt aus einer älteren empirischen Wachstumskurve des V I von KING und WRIGHT, nach Korrektur wegen Änderung des kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten mit der Wellenlänge, der Wert $5110^\circ \pm 190^\circ$. Klauder.

Max Waldmeier. *Die Natur der M-Regionen.* Z. Astrophys. **27**, 42—48, 1950, Nr. 1. (Zürich, Eidg. Sternw.) S. diese Ber. **21**, 451, 1940; **24**, 548, 1943. 1. Darlegung, wie sich die Anschauungen über die M-Regionen entwickelten, welche BARTELS 1932 (diese Ber. **13**, 1831, 1932) als Arbeitshypothese eingeführt hatte, um die erdmagnetischen Störungen mit 27-tägiger Wiederholungsneigung zu erklären. Ein direkter Beweis für die Existenz derselben konnte nicht erbracht werden. — 2. Bei der Ausmessung der Intensität der grünen Korona-Linie 5303 Å fand Verf., daß die Helligkeit jener Linie über solchen Gebieten besonders groß ist, wo früher Sonnenflecken beobachtet worden waren; er gab denselben den Namen: C-Gebiete; dieselben treten ausschließlich über Fleckenzonen auf, und zwar über Stellen, welche früher mit Flecken bedeckt waren, nachher aber fleckenfrei wurden. Diese C-Gebiete sind sehr langlebig und sehr beständig. Ihre Ausdehnung entspricht vielfach derjenigen von großen Fleckengruppen. Zwischen diesen C-Gebieten und den erdmagnetischen Störungen fand Verf. unmittelbare Zusammenhänge; er konnte ferner nachweisen, daß die C-Gebiete und die M-Gebiete ähnliche statistische Eigenschaften haben; diese Tatsache sowie die Ähnlichkeit ihrer sonstigen Eigenschaften führten zu der Schlußfolgerung, daß die C-Gebiete und die M-Gebiete von BARTELS identisch sind: es handelt sich um Stellen der Korona über erloschenen Fleckengruppen. — 3. Wie sich die Anschauungen bis 1946 weiter entwickelten, schildert Verf. folgendermaßen: „Nachdem eine Fleckengruppe sich aufgelöst hat, bestehen an dieser Stelle die Fackeln und die erhöhte Korona-Intensität noch einige Zeit weiter, während sich in etwas höheren Breiten ein Filament (Protuberanz), das in der Fleckengruppe seinen Ursprung genommen hat, zu großen Dimensionen entwickelt; zur gleichen Zeit entwickelt sich auch der Strom der P_k -Strahlung (kontinuierliche Partikelstrahlung), der die magnetischen Stürme mit 27-tägiger Wiederholungstendenz hervorruft. Diese Entwicklung kann sich jedoch nur vollziehen, wenn das Gebiet nach dem Verschwinden der Fleckengruppe längere Zeit fleckenfrei bleibt. Das Auftreten einer neuen Fleckengruppe unterbindet die weitere Emission der P_k -Strahlung und zerstört die Protuberanz. Aus diesem Grunde ist auch sofort verständlich, daß auf dem aufsteigenden Ast der Fleckenkurve keine M-Gebiete sich ausbilden können, da bei der ständig zunehmenden Zahl von Fleckengruppen die Wahrscheinlichkeit, daß ein Gebiet längere Zeit fleckenfrei bleibt, gering ist. Hingegen wird diese Ausbildung vor dem Minimum der Flecken-tätigkeit besonders leicht möglich sein, indem dann die Wahrscheinlichkeit, daß an der Stelle eines erloschenen Fleckenherdes ein neuer entsteht, gering ist.“ — Auf Grund dieser Vorstellungen versucht Verf. die wesentliche Eigenschaft der M-Gebiete, daß sie nur in den Jahren auftreten, die dem Sonnenfleckenminimum unmittelbar vorangehen, durch Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen zu erklären: Berechnung der Wahrscheinlichkeit W_2 , daß in der 2. Sonnenrotation das ursprünglich von der Fleckengruppe besetzte Gebiet in einer Längenausdehnung von 60° fleckenfrei ist. Damit sich ein typisches M-Gebiet ausbilden kann, muß das Gebiet etwa während sechs Sonnenrotationen fleckenfrei bleiben; für diese Bedingung treten große Werte der Wahrscheinlichkeit nur in dem Intervall von

34 Sonnenrotationen (= 2,4 Jahren) vor dem Minimum bis sieben Rotationen (= 0,5 Jahren) nach dem Minimum auf — „in bester Übereinstimmung mit der Erfahrung“. — Verf. bespricht kurz eine neue Interpretation der M-Gebiete von O. R. WULF und S. B. NICHOLSON (P. A. S. P. 60, 37, 1948): Danach soll der Beginn einer Störung, welche der 27-tägigen Periode unterliegt, mit dem Erscheinen eines chromosphärischen hellen Fackelgebietes am E-Rand der Sonne zusammenfallen. Nach BARTELS (diese Ber. 13, 1831, 1932) läßt sich aber zwischen H_α -Fackelgebieten und M-Regionen keine Beziehung erkennen. Verf. versucht, das von den genannten Forschern verwendete magnetische Material von seinem Standpunkte aus zu interpretieren. Stöckl.

Max Waldmeier. *Die scheinbare Asymmetrie in der Verteilung der Sonneneruptionen.* Z. Astrophys. 27, 56—57, 1950, Nr. 1. (S. diese Ber. 20, 1358, 1939.) Äußerungen zu den Ausführungen von F. LINK und J. KLECZEK (C. R. 227, 827, 1948) über die Verteilung der chromosphärischen Eruptionen nach Abständen vom Zentralmeridian; dieselben wollten gefunden haben, daß auf der E-Seite der Sonne mehr Eruptionen auftreten als auf der W-Seite. Verf. untersucht diese Frage für die Gruppe C (Fleckenherde mit großer Aktivität) von neuem: er findet, daß sich der E-Überschuß der Eruptionen durch die getroffene Auswahl der Fleckenherde zusammen mit deren unsymmetrischen Entwicklungsverlauf verstehen läßt. Dadurch werden die von LINK und KLECZEK gegebenen Deutungen des E-Überschusses als Ausdruck einer besonderen räumlichen Struktur der Eruptionen bzw. als terrestrischer Einfluß (perspektivische Verkürzung) hinfällig. Stöckl.

M. Waldmeier und H. Müller. *Die Sonnenstrahlung im Gebiet von $\lambda = 10$ cm.* Z. Astrophys. 27, 58—73, 1950, Nr. 1. Auf Grund der Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung im Gebiet von $\lambda = 10$ cm, welche A. E. COVINGTON (Proc. Inst. Radio Eng. 36, 454, 1948) von Febr. 1947 bis Nov. 1948 — also während einer Periode maximaler Sonnenaktivität — angestellt hatte, entwerfen Verff. folgendes Bild von den Eigenschaften der radiofrequenten Sonnenstrahlung im Wellenbereiche von 10 cm (genauer 10,7 cm). Diese Strahlung setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: 1. aus einer beständig (also kontinuierlich) von der Sonne ausgehenden Strahlung, genannt R_k ; 2. aus einer eruptiven Strahlung, welche nur in kurzen Intervallen von durchschnittlich 10 min auftritt; sie liefert eine Steigerung der Intensität von durchschnittlich 30%; sie erscheint simultan mit chromosphärischen Eruptionen. Diese Strahlung veränderlicher Intensität steht mit den Sonnenfleckenzahlen in enger Korrelation. Sie wird mit R_e bezeichnet. Die unter (1) genannte kontinuierliche Komponente zerfällt in zwei Teile: (a) bei dem einen ist die Intensität von den Flecken und von dem 11-jährigen Zyklus so gut wie unabhängig. Bei den Meterwellen stammt diese Komponente von der Sonnenkorona und wird deshalb mit $R_{k,C}$ bezeichnet. Bei der Wellenlänge $\lambda = 10$ cm dagegen stammt sie nur etwa zur Hälfte aus der Korona und zur Hälfte aus der Chromosphäre (Astr. Mitt. Zürich Nr. 155, 1948). (b) Der Ursprung des anderen Teiles hängt eng mit den Sonnenflecken zusammen; bei fleckenfreier Sonne verschwindet dieser Teil, welcher $R_{k,S}$ genannt wird. In vorliegender Abhandlung wird nur die kontinuierliche Komponente, also (1) behandelt. — Bei den Meterwellen konnte die Komponente $R_{k,C}$ als thermische Strahlung interpretiert werden; für die Komponente $R_{k,S}$ die oft um mehrere Zehnerpotenzen intensiver ist, konnte eine befriedigende Erklärung noch nicht gefunden werden. Im 10 cm-Gebiet kann aber auch diese Komponente nach den Ausführungen der Verff. thermisch interpretiert werden — und zwar als thermische Strahlung gestörter Gebiete der Korona, der sogenannten „koronalen Kondensationen“, d. h. Gebiete über den Fleckenzonen und speziell über Fleckengruppen, in welchen die Intensität des kontinuierlichen Koronalichtes und damit die Elektronendichte um ein Vielfaches höher liegen kann als in der ungestörten Korona (diese Ber. 24, 338, 1943). —

Verf. berechnen den Einfluß einer koronalen Kondensation bei verschiedenen Wellenlängen. Für die Beziehung zwischen Strahlungsintensität S und Sonnenfleckenzahl R hatten Verf. das empirische Gesetz $S = 193,9 + 1,33 R$ gefunden. Auf der Sonne befinden sich ebensoviel koronale Kondensationen wie Fleckengruppen F . In den untersuchten Jahren 1947 und 1948 betrug die mittlere Sonnenfleckenzahl 151,6 bzw. 136,3 und die mittlere Gruppenzahl 13,4 bzw. 11,9. Es ist somit $R = 11,4 F$ und für S folgt: $S = 1 + 0,0783 F$. „Jede koronale Kondensation bewirkt somit eine zusätzliche Strahlung im Betrage von 8% der ungestörten Strahlung. Damit stimmt das Ergebnis unserer Beobachtungen, wonach eine Kondensation im Zentrum der Sonnenscheibe eine Zunahme von 8,5% und am Sonnenrand eine solche von 7,9% bewirkt, praktisch völlig überein.“ — Kritische Betrachtung dieses Ergebnisses. Stöckl.

Max Waldmeier. *Die Koronastruktur in der Umgebung einer großen Fleckengruppe.* Z. Astrophys. 27, 73—81, 1950, Nr. 1. (Zürich, Eidg. Sternw.) In Form von heliographischen Karten (s. nachstehendes Ref.) werden die Beobachtungen an den Koronallinien 5303, 5694, 6374 Å in der Umgebung der großen Fleckengruppe Januar bis April 1949 dargestellt. — Für das nämliche Gebiet wird eine Höhenkarte der Linie 5303 Å entworfen. — Den klarsten Zusammenhang der Koronastruktur mit den photosphärischen Erscheinungen zeigt die Linie 5694 Å. Sie ist nur in einem Gebiet von 20° Breitenausdehnung und rund 40° Längenausdehnung aufgetreten, in dessen Zentrum der große Fleck lag. Eine Vergleichung der Einzelheiten des 5694- Gebietes mit dem Fleck zeigt ferner, daß das Intensitätsmaximum etwa 3° nördlich des Fleckes auftritt, ein sekundäres Maximum südlich des Fleckes und daß am Fleck selbst ein tiefes Intensitätsminimum liegt. In diesem Intensitätsminimum liegt ein Filament; auch die beiden großen Filamente in 30—50° liegen an Stellen, wo sowohl die Linie 5303 als auch die Linie 6374 Å eine stark reduzierte Intensität aufweist. — Das Isophotenbild der Linie 5303 Å zeigt ein Intensitätsminimum längs des Äquators, ein Band maximaler Intensität bei $\beta \sim +12^\circ$ und ein sekundäres Maximum geringerer Intensität bei $\beta \sim +30^\circ$. An der Stelle des großen Flecks ist die 5303-Intensität auffallend gering. — Zusammenfassend stellt Verf. fest, daß „die große Fleckengruppe sich in der Korona nur in der Linie 5694 Å in auffälliger Weise bemerkbar macht, während an ihrer Stelle sowohl die Intensität der Linie 5303 als auch die Koronahöhe, verglichen mit der weiteren Umgebung des Flecks, reduziert erscheinen“. — Beschreibung von koronalen Kondensationen, welche im Zusammenhang mit dieser Fleckengruppe speziell mit sogenannten Fleckenprotuberanzen aufgetreten sind. Als am 9. April der große Fleck von neuem am E-Rande erschien, entwickelte sich eine bemerkenswerte chromosphärische und koronale Aktivität. Die beiden Beobachtungen im monochromatischen Lichte der Linien 5875 und 6563 Å zeigen typische Fleckenprotuberanzen mit den charakteristischen „Köpfen“ etwa 2' über dem Sonnenrand, aus denen die Materie zum Sonnenfleck abströmt. Diese Protuberanzenstrukturen werden von der Koronastruktur imitiert. Die hellsten Teile der Protuberanzen, die sich immer wieder neu bildenden „Köpfe“ sind das Zentrum der hellsten Teile der Koronastruktur, sowohl in der Linie 5303 als auch in der Linie 5694 Å. Vermutlich umgibt das Gebiet erhöhter koronaler Emission schalenförmig die Protuberanzenköpfe. Aber auch längs der absteigenden Trajektorien der Protuberanzen herrscht eine erhöhte koronale Emission. Die Intensität der Linien 5303 und 5694 hat ihr Maximum in etwa 2' Höhe; die Emission je Kubikzentimeter in der Linie 5303 muß in der koronalen Kondensation mindestens das 20fache der Emission betragen, die man üblicherweise über der Fleckenzone in etwa $\frac{1}{2}'$ Abstand vom Sonnenrand antrifft. Die Protuberanzenköpfe, welche an der Grenze zwischen den Gebieten 1 und 2 der Korona (Month. Not. Roy. Astron. Soc. 107, 184, 1947) auftreten, scheinen somit Zentren zu sein, an denen eine

kräftige Kondensation der koronalen Materie erfolgt, die bis zur Bildung von dichter und kühler Protuberanzenmaterie führt. Die Protuberanzenköpfe als Kondensationszentren sind stationär, bis sie nach 10–15 min eine gewisse Größe erreicht haben, worauf die Materie zur Chromosphäre abströmt. Stöckl.

Max Waldmeier. *Polarkarten der Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **27**, 24–41, 1950, Nr. 1. (Zürich, Eidg. Sternw.) S. diese Ber. **23**, 856, 960, 1942. — Eingehende Beschreibung der Herstellung der Polarkarten. Veröffentlichung von 18 heliographischen Karten der Polargebiete der Sonnenkorona auf Grund von Beobachtungen im monochromatischen Licht der Linie 5303 Å. Die Karten zeigen Gebiete erhöhter Linienintensität, welche in heliographischer Breite eine geringe, in heliographischer Länge eine große Ausdehnung besitzen; sie werden als „koronale Filamente“ bezeichnet. Die Lebensdauer derselben beträgt mehrere Monate. — In dem Abschnitt „Polare Struktur der Korona im 11jährigen Zyklus“ wird dargelegt, daß die Korona in zwei Aktivitätszonen eingeteilt werden kann: 1. Hauptzone, in welcher die größten Intensitäten der Koronalinien auftreten; sie fällt mit der Flecken- und Fackelzone zusammen. 2. Polare Aktivitätszone (1940 von WALDMEIER entdeckt). Sie erscheint kurz nach dem Fleckenmaximum und verschwindet z. Z. des folgenden Maximums. Ihre heliographische Breite beträgt bis zum Fleckenminimum dauernd ca. 60° ; dann nimmt sie rasch zu, und z. Z. des folgenden Maximums erreicht die Zone den Pol, worauf sie erlischt. — Rotation der polaren Korona: Für die heliographische Breite 24° ergab sich die synodische Rotationsdauer zu $27,90 \pm 0,46$ Tage (für die Photosphäre in dieser Breite 27,79). — Die koronalen Filamente, d. h. die innere Korona und die Protuberanzen weisen dieselbe Rotationsgeschwindigkeit auf. — In der heliographischen Breite 55° beträgt der tägliche siderische Rotationswinkel 13° , 1, in guter Übereinstimmung mit demjenigen der Protuberanzen in der nämlichen Breite. Stöckl.

Max Waldmeier. *Statistik der grünen Koronastrahlen.* Z. Astrophys. **27**, 237–246, 1950, Nr. 3. (Zürich, Eidgen. Sternw.) Definition: Als grüne Koronastrahlen werden definiert „die einzelnen Intensitätsmaxima der grünen Koronalinie 5303 Å bei Beobachtung der Intensität derselben längs des Sonnenrandes in festem Abstand von demselben“. — Hinweis auf den „Katalog der grünen Koronastrahlen“, beobachtet 1939–1949; Nr. 170 der Astr. Mitt. Zürich (enthält 11693 Strahlen). — „Viele dieser Strahlen sind sehr kurz und erreichen oftmals eine Höhe von nicht einmal 1', während die längsten Strahlen bis gegen 10' Höhe erreichen können“. — Verf. hat zahlreiche Untersuchungen durchgeführt, wie sich die Intensität der Emissionslinien der Korona (namentlich 5303 Å) mit der heliographischen Breite und im 11jährigen Zyklus ändert. Ergebnis: Die monochromatische Korona besitzt eine ausgeprägte zonale Struktur; es lassen sich zwei koronale Aktivitätszonen unterscheiden: 1. die Hauptzone in geringeren Breiten, 2. die Polarzone in höheren Breiten. Verf. gibt folgende übersichtliche Zusammenfassung: die Hauptzone beginnt mit dem Fleckenmaximum, die Hauptzone endet mit dem Fleckenminimum, die Polarzone beginnt mit dem Fleckenminimum, die Polarzone endet mit dem Fleckenmaximum. — Die Hauptzone fällt mit der Flecken- und Fackelzone zusammen und zeigt dieselbe Zonenwanderung wie diese. — Die Polarzone beginnt bei 45° heliographischer Breite zu erscheinen, verschiebt sich bis 60° , bleibt dort bis zum folgenden Minimum stationär; sodann bewegt sie sich weiter gegen den Pol, den sie um die Zeit des folgenden Sonnenfleckensmaximums erreicht, worauf sie verschwindet. Stöckl.

Robert S. Richardson. *The spectra of two active regions observed at the sun's limb.* Astrophys. J. **111**, 572–574, 1950, Nr. 3. (Mai.) Im Spektrum einer aktiven Protuberanz am Sonnenrand wurden 109 Emissionslinien zwischen λ 3968 und λ 5903 beobachtet. Ein Flare am Sonnenrand ließ 126 Emissionslinien zwischen λ 3670 und λ 5900 erkennen. Ausgangselemente der Linien waren H, He I, Na I, Mg I

Al I, Si I, Ca I, Fe I, Ca II, Sc II, Ti II, Cr II, Fe II, Sr II, Y II und Ba II. Die Balmerreihe konnte in dem Flare bis H 21 in Emission verfolgt werden. Die Intensität der H- und He I-Linien stimmte in beiden Erscheinungen überein, jedoch waren die Metalllinien in der Protuberanz stärker. Miczaika.

11. Geophysik

H. F. Finch. *On a periodic fluctuation in the length of the day*. Month. Not. Roy. Astr. Soc. **110**, 3—14, 1950, Nr. 1. In den Gängen einiger Quarzuhren des Greenwicher Zeitdienstes während der Jahre 1943—47 und 1948/49 wird eine Schwan-
kung mit jährlicher Periode und mit einer Amplitude der Größenordnung $\pm 0^{\circ}001$ pro Tag nachgewiesen. Im Frühling scheinen die Uhren schneller, im Herbst lang-
samer zu gehen, was einer Verzögerung bzw. Beschleunigung der Erdrotation
zugeschrieben wird. Die Ergebnisse für beide Zeiträume stimmen unter sich und
mit denjenigen anderer Autoren gut überein. Klauder.

C. J. Swift. *Extrapolation of the geomagnetic potential*. Phys. Rev. (2) **79**, 222, 1950,
Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Neuere Theorien
verlegen die Quellen des geomagnetischen Feldes ins Innere des Erdkerns (vgl.
W. M. ELSASSER, Rev. Modern Phys. **22**, 1, 1950). Wenn es keine Quellen zwischen
der Begrenzungsfläche des Erdkerns und der Erdoberfläche gibt, ist die Extra-
polation vom Magnetfeld der Erdoberfläche auf jenes an der Kerngrenze ohne
Schwierigkeit mit Hilfe der Potentialtheorie möglich. Wird mit gewöhnlichen
Kugelfunktionen gearbeitet, so ist die Konvergenz sehr schlecht. Beschreibt man
aber das Oberflächenfeld in begrenzten Bereichen durch Kugelfunktionen mit vor-
geschriebenem Knotenkreis, wird die Konvergenz besser und die Extrapolation
praktisch möglich, — man hat dann Lösungen der LAPLACEschen Gleichung für
kegelförmige Bereiche heranzuziehen. Auf diesem Wege war es möglich, an der
Kerngrenze eine untere Schranke für die Säkularvariationen anzugeben. Man fand
etwa $\frac{1}{2}$ Gauß für ein Jahrhundert. Weiter: kennt man die zeitlichen Änderungen
des Feldes an der Kernoberfläche, so kann man — nach der Theorie von ELSASSER
— die entsprechenden hydromagnetischen Gleichungen aufstellen und Rück-
schlüsse auf den Bewegungszustand innerhalb des Erdkerns ziehen. Es ergab sich
an der Kerngrenze eine Geschwindigkeit von 0,04 cm/sec als Mindestbetrag, also
weniger als aus anderen Überlegungen gefolgert werden kann. Ob man freilich
geneigt sein wird, die Voraussetzungen der Theorien — Sitz des Erdmagnetismus
im „flüssigen“ Kern sowie Quellenfreiheit des Mantels — anzuerkennen, ist eine
andere Frage und steht hier nicht zur Diskussion. Hardtwig.

E. J. Öpik. *Secular changes of stellar structure and the ice ages*. [S. 130.]

J. H. Tinlot and B. P. Gregory. *Cross sections for nuclear collisions of protons and
 π -mesons*. [S. 43.]

R. Ronald Rau and G. G. Harris. *Preliminary results of a cloud chamber study of
the cosmic radiation at an altitude of 90,000 feet*. [S. 43.]

Melvin B. Gottlieb and Alfred J. Hartzler. *A large cloud chamber for the study of
penetrating showers*. [S. 43.]

Alfred J. Hartzler and Melvin B. Gottlieb. *Cloud-chamber observations of showers at
an altitude of 11,500 ft*. [S. 43.]

B. P. Gregory and J. H. Tinlot. *The production of high energy photons in nuclear
interactions of cosmic rays*. [S. 43.]

K. Sitte. *On the production of penetrating showers in nuclear collisions*. [S. 44.]

L. Janossy. *Note on the fluctuation problem of cascades*. [S. 43.]

Nora Page. *Some observations on the nuclear disintegrations caused by cosmic rays
in photographic emulsions*. [S. 44.]